

*Cálculo estructural y de cimentación de
pabellón polideportivo multiuso con
parking subterráneo en Gandía
(Valencia)*

MEMORIA PRESENTADA POR:
Eduardo Sánchez Martínez

TUTOR:
Francisco Javier Pellicer Climent

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

Julio, 2021

DOCUMENTO N°1

MEMORIA Y ANEJOS

***CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DE
CIMENTACIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO
MULTIUSO CON PARKING SUBTERRÁNEO EN
GANDÍA (VALENCIA)***

EDUARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

TUTOR: FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

DOCUMENTO N°1

MEMORIA

ANEJO 1	Memoria de Cálculo
ANEJO 2	Gestión de Residuos
ANEJO 3	Referencias Catastrales

RESUMEN

“CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO MULTIUSO CON PARKING SUBTERRÁNEO EN GANDÍA (VALENCIA)”

El presente Trabajo Final de Grado se ha realizado con la finalidad de demostrar el aprendizaje adquirido durante el Grado de Ingeniería Mecánica, especialmente durante los últimos cursos y especialidad.

Principalmente, el trabajo se caracteriza por el cálculo de un pabellón deportivo con parking subterráneo, tratándose de una nave a dos aguas. Siendo de gran importancia hay que mencionar que se combinan los dos grandes pilares de la construcción, el hormigón y el acero.

Por un lado, el hormigón cobrará el papel de la estructura principal, tratándose de pilares, forjados y losas de cimentación. Por otro lado, las cerchas y los elementos estructurales de cubierta serán metálicos.

De esta forma, el presente Trabajo Final de Grado, permite el estudio de los dos principales elementos de la construcción industrial.

A modo de llevarlo a cabo, se han utilizado distintos softwares. Siendo de gran importancia AutoCAD, a modo de plantear planos y establecer primeras ideas. Arktec Tricalc, como principal programa de cálculo. Arquímedes, como herramienta de elaboración del presupuesto. Paquete Office, como sucesión de programas auxiliares a modo organización, redacción y pequeños cálculos.

SUMMARY

“Structural and foundation calculation of multipurpose sports hall with underground car park in Gandia (Valencia)”

This Final Degree Project has been carried out in order to demonstrate the learning acquired during the Degree in Mechanical Engineering, especially during the last courses and specialty.

Mainly, the work is characterized by the calculation of a sports hall with underground car park, in the case of a gabled warehouse. Being of great importance it should be mentioned that the two great pillars of construction, concrete and steel, are combined.

On the one hand, concrete will take on the role of the main structure, in the case of pillars, slabs and foundation slabs. On the other hand, the trusses and the structural elements of the roof will be metallic.

In this way, this Final Degree Project allows the study of the two main elements of industrial construction.

In order to carry it out, different softwares have been used. Being of great importance AutoCAD, in order to raise plans and establish first ideas. Arktec Tricalc, as the main calculation program. Arquímedes, by way of budgeting. Office package, as a succession of auxiliary programs such as organization, writing and small calculations.

RESUM

“Càlcul estructural i de fonamentació de pavelló poliesportiu multiús amb pàrquing subterrani a Gandia (València)”

El present Treball Final de Grau s'ha realitzat amb la finalitat de demostrar l'aprenentatge adquirit durant el Grau d'Enginyeria Mecànica, especialment durant els últims cursos i especialitat.

Principalment, el treball es caracteritza pel càlcul d'un pavelló esportiu amb pàrquing subterrani, tractant-se d'una nau a dues aigües. Sent de gran importància cal esmentar que es combinen els dos grans pilars de la construcció, el formigó i l'acer.

D'una banda, el formigó cobrarà el paper de l'estructura principal, tractant-se de pilars, forjats i lloses de fonamentació. D'altra banda, les encavallades i els elements estructurals de coberta seran metàl·lics.

D'aquesta manera, el present Treball Final de Grau, permet l'estudi dels dos principals elements de la construcció industrial.

A manera de fer-ho, s'han utilitzat diferents programaris. Sent de gran importància AutoCAD, a manera de plantejar plans i establir primeres idees. Arktec Tricalc, com a principal programa de càlcul. Arquímedes, a manera d'elaboració del pressupost. Paquet Office, com a successió de programes auxiliars a manera organització, redacció i petits càlculs.

ABREVIATURAS

Av	Avenida
Art	Artículo
BOE	Boletín Oficial del Estado
CE	Conformidad Europea
CSD	Consejo Superior de Deportes
CTE	Código Técnico de la Edificación
DB-SE	Documento Básico de Seguridad Estructural
DB-SE-AE	Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación
DB-SE-C	Documento Básico de Seguridad Estructural, Cimientos
DB-SE-A	Documento Básico de Seguridad Estructural, Acero
DB-SE-F	Documento Básico de Seguridad Estructural, Fabrica
DB-SI	Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio
RD	Real Decreto

ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	9
1.1	OBJETO	9
1.2	ANTECEDENTES.....	9
1.3	AGENTES	9
1.3.1	PROMOTOR.....	9
1.3.2	PROYECTISTA.....	10
1.3.3	Empresa constructora.....	10
1.4	EMPLAZAMIENTO	10
1.5	NORMATIVA APLICABLE	11
1.5.1	NORMATIVA TÉCNICA.....	11
1.5.2	NORMATIVA URBANÍSTICA	11
1.6	CARACTERÍSTICAS ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS.....	12
1.6.1	CARACTERÍSTICAS ESPACIALES.....	12
1.6.2	SUPERFICIE CONSTRUCTIVA DEL PABELLÓN	13
1.6.3	TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA	13
2	DESCRIPCIÓN GENERAL	14
2.1	PLANTEAMIENTO	14
2.2	HERRAMIENTA DE CÁLCULO	14
2.2.1	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO	14
2.3	NORMATIVA APLICADA	15
2.3	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	15
2.3.1	SÓTANO Y PARKING	15
2.3.2	CIMENTACIÓN.....	17
2.3.3	PLANTA PRINCIPAL.....	17
2.3.4	ESTRUCTURA PRINCIPAL	17
2.3.5	ESTRUCTURA DE CUBIERTA.....	18



2.4 ACCIONES.....	18
2.4.1 ACCIONES PERMANENTES	19
2.4.2 ACCIONES VARIABLES	19
2.4.3 ACCIONES ACCIDENTALES.....	21
3 RESUMEN PRESUPUESTO.....	21
4 CONCLUSIONES.....	22

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 OBJETO

El objeto del diseño y cálculo estructural es una nave destinada a pabellón deportivo. Esta, se encuentra en una parcela de 5285 m² entre las calles Bellreguard, Mossèn Moragues, Av dels Esports y Av del Grau, en Gandía (Valencia).

El diseño empleado se basa en una estructura principal de hormigón, donde conforma principalmente todos los pilares, forjado y losa de cimentación. Sin embargo, el conjunto de cubierta está formado por cerchas metálicas, de modo que exista sinergia entre estos dos materiales.

De este modo, se diseñará y calculará bajo las normativas urbanísticas y de construcción pertinentes.

1.2 ANTECEDENTES

Durante los pasados años, el terreno en cuestión ha estado destinado al uso de aparcamiento público del ayuntamiento. Sin embargo, no era propiedad de este, sino que el mismo ayuntamiento pagaba un alquiler.

Ahora bien, en Marzo de 2019, el Ayuntamiento de Gandía compra el terreno, de modo que pone en marcha el asfaltado y señalización de la parcela, siguiendo con el uso de aparcamiento municipal.

Una vez concluida la adecuación de los terrenos, el propio Ayuntamiento considera que el aparcamiento gratuito se podría complementar con otros usos. Siendo, la principal idea para dotarlo, un complejo deportivo.

Cabe indicar, que esto también surge debido al aumento de la demanda deportiva en la zona, siendo los deportes más demandados: baloncesto, fútbol sala, balonmano, voleibol o bádminton entre otros.

De igual forma, la parcela se encuentra a escasos metros del polideportivo municipal. Quedando de esta manera bien comunicado con la estación de tren, transporte público y el centro de la ciudad.

1.3 AGENTES

1.3.1 PROMOTOR

El Ayuntamiento de Gandía es el promotor de la siguiente obra estructural. Siendo, 962959400 como teléfono de contacto. Teniendo como sede principal en Plaça Major, 1, Gandía, Valencia.

1.3.2 PROYECTISTA

Por otro lado, el encargado proyectista es Eduardo Sánchez Martínez, futuro Ingeniero Mecánico. Con DNI: 20096592C y residencia en Calle Clara de Campoamor, nº11, 4ªA, Villena (Alicante). Contacto vía telefónica: 669485148. Contacto vía mail: edusm9@gmail.com .

1.3.3 Empresa constructora

Desconocida

1.4 EMPLAZAMIENTO

La nave destinada al pabellón deportivo se encuentra en una parcela de “zona urbana” donde el suelo está catalogado actualmente como “suelo sin edificar”. La dirección del terreno es:

- CP: 46701 Gandía (Valencia)
- Comprendido por las calles Bellreguard, Mossèn Moragues, Av dels Esports y Av del Grau
- Coordenadas:

Latitud: 38,968693; Longitud: -0,176674

UTM 30N ETRS89 X: 744605,3; Y: 4317094,2

Altitud: 21 metros

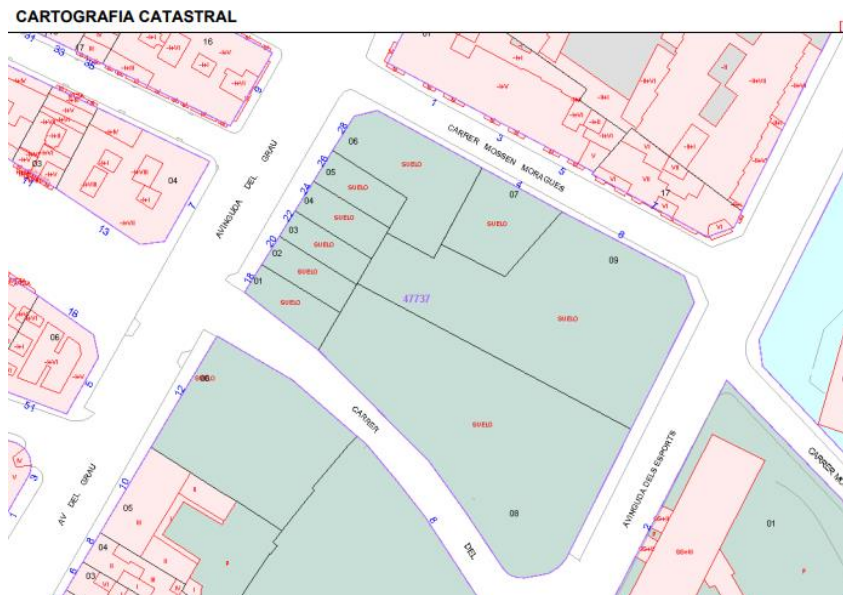


Ilustración 1. Ubicación de la parcela en Gandía (Valencia)

1.5 *NORMATIVA APLICABLE*

Durante las fases de diseño, cálculo y ejecución, se debe de estar asumiendo el papel de la normativa aplicable. Quedando diferenciada la parte técnica como la urbanística.

De modo que se considere como normativa técnica aquellos documentos que hayan sido aprobados por organismos de normalización reconocidos, ya sea de ámbito nacional o internacional, con idea de establecer criterios técnicos y de calidad de un producto, proceso o servicio. Así como mantener el objetivo de describir aquellos métodos de muestreo, inspección o ensayo, tratando de establecer una calidad.

Quedando totalmente diferenciada de la normativa urbanística, la cual se basa principalmente en el conjunto de normas jurídicas que regulan el urbanismo de un territorio, así como el uso del suelo o la ordenación.

1.5.1 *NORMATIVA TÉCNICA*

Dentro del apartado de normativa técnica, destacan algunos organismos reconocidos por el estado, los cuales son los encargados de establecer aquellos criterios anteriormente comentados:

- EHE-08 (Instrucción de Hormigón Estructural). Aprobada por el Consejo de Ministros en Julio de 2008, así como ser publicado en el BOE en Agosto del mismo año.

- CTE (Código Técnico de la edificación). Quedando como Real Decreto por el BOE en Marzo de 2006. Éste, está dividido en diferentes tomos, dependiendo de la rama a estudiar. En los que se prestará especial atención a los siguientes:
 - DB-SE: Documento Básico de Seguridad Estructural. (RD 732/2019)
 - DB-SE-AE: Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación.
 - DB-SE-C: Documento Básico de Seguridad Estructural, Cimientos. (RD 732/2019).
 - DB-SE-A: Documento Básico de Seguridad Estructural, Acero.
 - DB-SE-F: Documento Básico de Seguridad Estructural, Fábrica. (RD 732/2019).
 - DB-SI: Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio. (RD 732-2019).

1.5.2 *NORMATIVA URBANÍSTICA*

Por otro lado, respeto a la urbanización del suelo y del terreno, se ha de prestar atención a la normativa vigente presentada en el BOE. De esta forma se ha de tener en cuenta tanto la normativa estatal como la autonómica, siendo esta diferente en las distintas comunidades del estado:

- Estatal:
 - RD Legislativo 7/2015, por el que se aprueba la Ley de Suelo y rehabilitación urbana.
 - RD 2159/1978 de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento Urbanístico.
 - RD 3288/1978 de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.
- Autonómica, Comunidad Valenciana:
 - Ley 5/2014 25 Julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje.

1.6 CARACTERÍSTICAS ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS

1.6.1 CARACTERÍSTICAS ESPACIALES

El promotor de la obra no tiene intención en que el pabellón ocupe el máximo de superficie edificable, dado que tiene como principal objetivo el ajardinar las inmediaciones del edificio. De esta forma, el edificio se situará en la cara este del terreno, mientras que la zona ajardinada estará prevista para la cara oeste, junto a la entrada del parking.

Por otro lado, el pabellón tendrá un retranqueo de 4 metros en la cara este, debido a que se encuentra en zona urbana y el promotor desea que sea un espacio lo más abierto posible.

Dentro del edificio se pretende diferenciar algunas zonas, tanto en la planta subterránea como en la planta principal:

- Planta subterránea: la mayor parte de la superficie estará destinada al aparcamiento de vehículos, como carriles para su circulación. A excepción de las cuatro esquinas de la superficie, las cuales serán el punto de acceso a la planta principal mediante escaleras y ascensor. Teniendo en cuenta que los aparcamientos de minusválidos estarán justo colindantes con estos puntos.
- Planta principal: esta superficie como bien se ha comentado tiene como principal función el desarrollo de prácticas deportivas, por lo que en el centro de la superficie irá una pista de fútbol sala (por tratarse de requerir un espacio considerable), mientras que sobre ella se encontrarán pintadas las líneas de otras prácticas deportivas. Así, en la superficie colindante con la pista, la cual forma un rectángulo hueco, estará destinada al uso de vestuarios, gradas y cafetería.

1.6.2 SUPERFICIE CONSTRUCTIVA DEL PABELLÓN

El pabellón está formado por dos plantas con superficie constructiva de 2400 m² cada una, formadas por una longitud de 60 m y 40 m de anchura.

Sin embargo, la cubierta de la nave se ha diseñado con ciertos voladizos tanto laterales como hastiales, por lo que la superficie de cubierta aumenta considerablemente. Los hastiales están apoyados en un pilar situado en el plano medio, distanciando a 4 m de la fachada, formando de esta forma un triángulo isósceles. Mientras que, por otro lado, los voladizos laterales están formados por una continuación de la inclinación de cubierta de 2,5 m, lo cual recae sobre las cerchas y los pilares principales. Tal y como se muestra en la siguiente vista superior:

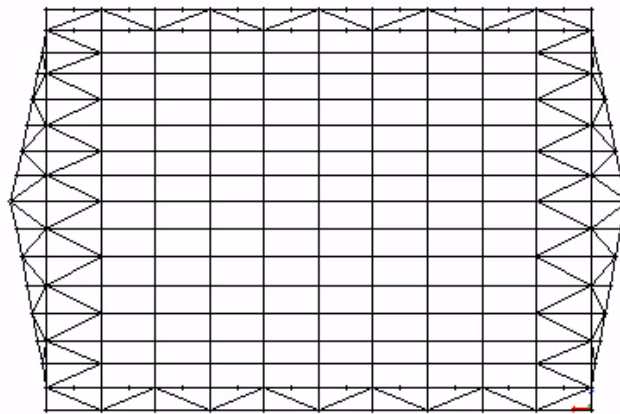


Ilustración 2. Disposición de cubierta.

1.6.3 TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA

La edificación del pabellón deportivo se encuentra en una zona de suelo urbano, por lo que debe de atenuarse a la normativa vigente de este tipo de suelos y no a la tipología Industrial Aislada. Sin embargo, como se ha comentado, se ha tratado de situarla en un espacio de la parcela que permita una gran amplitud y no colinde con excesividad con edificios próximos.

En cuanto a tipología estructural respecta, se trata de una nave a base de cerchas metálicas, con pilares de hormigón. Esta, está formada por once pórticos a dos aguas, lo que permite una longitud de 60 m y una luz entre pilares de 40 m.

Del mismo modo, estará apoyada sobre una losa de cimentación, a excepción de los pilares externos que constarán de zapatas aisladas. Así como contar con un forjado a modo de separar

las plantas. Por otro lado, en la zona metálica se incluirá arriostramiento tanto en los pórticos hastiales, como en todo el contorno que forma el voladizo lateral.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1 PLANTEAMIENTO

La idea de construir un pabellón deportivo multiuso nace de la necesidad de aumentar las instalaciones deportivas de la zona. De este modo, el ayuntamiento procede a convertir el solar destinado al aparcamiento público en este establecimiento comentado.

De este modo, dadas las dimensiones del terreno, se podrá construir el edificio en cuestión como albergar zonas ajardinadas por sus inmediaciones. Mas concretamente en la cara oeste del pabellón.

Partiendo de esta idea, la intervención consiste en la construcción del pabellón con parking subterráneo en la cara este del terreno. Para ello, será necesario demoler el pavimento asfáltico que se encuentra actualmente, así como proceder a una extracción de tierras tanto para el parking subterráneo como para la rampa de acceso. Posteriormente, estos residuos solidos serán transportados y gestionados tal y como se indica en el ANEJO X.

2.2 HERRAMIENTA DE CÁLCULO

Para la realización de los cálculos tanto estructurales como de cimentación del pabellón en cuestión, se utilizará "Tricalc", de la mano del grupo ARKTEC.SA, tratándose del software de arquitectura, ingeniería y construcción de este.

Utilizando como métodos de cálculo:

- Indeformabilidad de todos los forjados horizontales en su plano.
- Consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas.
- Cálculo elástico de primer orden.

2.2.1 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Como primer paso, se han de haber dimensionado previamente todas las dimensiones de la nave, lo que permitirá un previo dimensionamiento del edificio en cuestión.

Por consiguiente, se procede a introducir todas aquellas acciones que se han de tener en cuenta, como viento, nieve, sobrecargas de uso o sismo entre otras, bajo la normativa DB-SE-AE.

Posteriormente se realiza un cálculo de esfuerzos, a modo de analizar los esfuerzos a los que estará sometido cada elemento, permitiendo así un dimensionamiento más directo.

En adelante, se establecerá el tipo de uniones entre las barras, así como añadir los elementos constructivos restantes, como son los forjados, huecos, escaleras etc. De este modo, se irá calculando la estructura hasta conseguir el resultado deseado en cuanto al dimensionado de los perfiles. De esta forma, lo que se evita son los problemas de sobredimensionamiento.

De la misma forma, se calcularán tanto las placas de anclaje y zapatas de los pilares externos como la losa de cimentación de la estructura principal.

2.3 *NORMATIVA APLICADA*

Acciones:	CTE DB SE-AE
Viento:	CTE DB SE-AE
Hormigón:	EHE-08
Acero:	CTE DB SE-A
Cimientos:	CTE DB SE-C
Otros:	CTE DB SI

2.3 *DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA*

2.3.1 *SÓTANO Y PARKING*

Partiendo de la base de que el edificio objeto se encuentra en una zona urbana, en la que anteriormente el suelo estaba destinado a aparcamiento municipal, nace la necesidad de dar el servicio de aparcamiento a aquel que vaya a hacer uso de este pabellón deportivo.

Es por eso, por lo que, tras un estudio previo, en el cual se barajaron distintas opciones, se optó por la siguiente distribución de las plazas de aparcamiento. Tratando de optimizar al máximo el espacio, teniendo en cuenta la distribución de los pilares que soportarán el forjado de la planta principal.

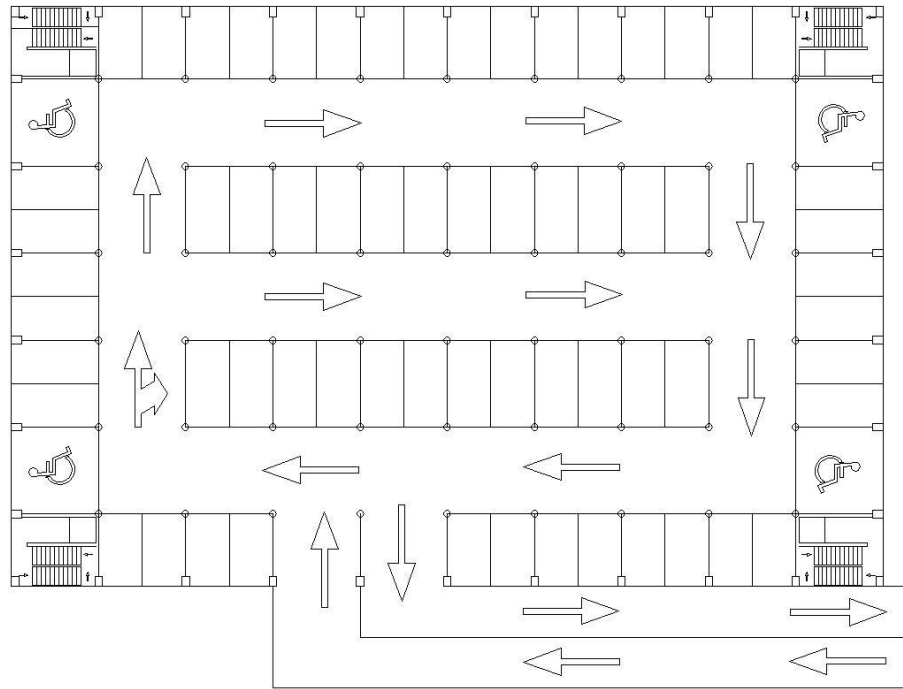


Ilustración 3. Distribución parking.

Se trata de un aparcamiento con 64 plazas, más 4 de minusválidos. Quedando éstos lo más cerca posible de los ascensores.

De igual forma, las plazas de aparcamiento tienen unas dimensiones de 5 m de longitud por 3 m de anchura.

Por otro lado, tanto las escaleras como los ascensores quedan situados en las esquinas, de modo que el espacio deportivo de la planta principal sea el máximo aprovechado.

Además, estas zonas estarán separadas del resto del parking. En la medianera que separa plaza de minusválidos - ascensor, se encontrará un tabique con una puerta. Mientras que en la otra medianera se encontrará un muro a modo de soportar el descansillo de la escalera.

En lo referente a la rampa de acceso, también se barajaron distintas opciones, tratando de optimizar al máximo el terreno, así como dar la máxima comodidad al usuario. Por lo que se elabora una rampa de 7º de inclinación en la cara suroeste del edificio.

Esta rampa de acceso es tanto para la entrada como para la salida, por lo que dispone de dos carriles de 3,5 m de anchura cada uno. Donde se puede acceder directamente desde Av dels Esports.

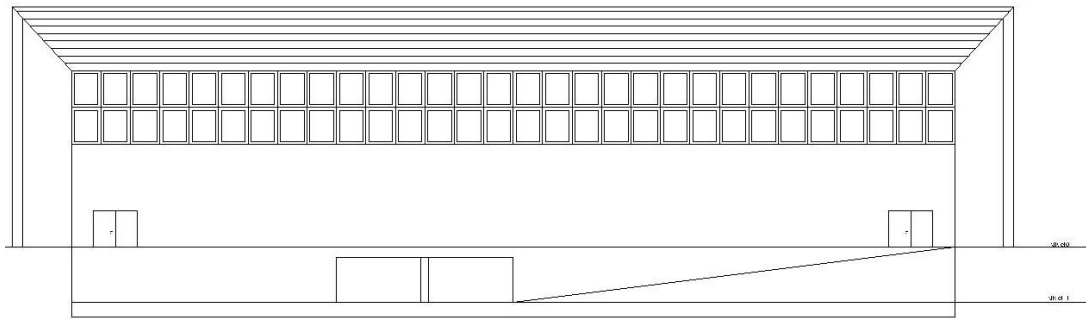


Ilustración 4. Vista lateral corte entrada parking.

2.3.2 CIMENTACIÓN

La cimentación de la estructura principal está basada en una losa de cimentación, la cual mide al igual que la planta 60 m x 40 m, con 40 cm de canto. Esta, situada en la cota -3,5 m.

Por otro lado, los dos pilares externos que dan cabida a los voladizos hastiales se encuentran sobre zapatas aisladas, las cuales tienen unas dimensiones de 1,2 m x 1,2 m, con 0,6 m de canto. Situadas en la cota 0 m.

2.3.3 PLANTA PRINCIPAL

La planta principal queda destinada al uso deportivo principalmente, situándose la zona deportiva en el centro del rectángulo formado. Sin embargo, en los laterales hay espacio suficiente para la separación de vestuarios, salas de reuniones o cafetería.

Cabe destacar, que la altura libre es de 10 m, por lo que, según el CSD, podrían llevarse a cabo competiciones de alto nivel, como fútbol sala o baloncesto. Siendo estos deportes de interior, los que más altura libre requieren.

De igual forma que se ha comentado anteriormente, el acceso a esta planta desde el sótano se encuentra en las cuatro esquinas, ya sea mediante escaleras o mediante el uso de los ascensores.

2.3.4 ESTRUCTURA PRINCIPAL

En lo referente a la estructura principal, ésta, está formada de hormigón armado. Tal y como ya se ha comentado.

Por un lado, los pilares principales, los cuales son rectangulares, a modo de reducir los momentos flectores. Cabe destacar que los pilares de los pórticos hastiales serán más largos, ya que en este plano no se encuentra una viga vierendeel a modo de arriostrarlo.

Asimismo, se encuentran los pilares del sótano, los cuales son circulares ya que no tienen que soportar grandes cargas.

Como últimos pilares de hormigón están los exteriores que dan apoyo a los voladizos hastiales. Son los de mayor longitud, y por lo tanto los que más sufrirán a pandeo. Por lo que han sido arriostrados por dos perfiles metálicos, formando un triángulo isósceles. Estos serán circulares.

2.3.5 ESTRUCTURA DE CUBIERTA

Ahora bien, la zona de cubierta está formada principalmente por cerchas metálicas a dos aguas. Quedando estas apoyadas en los pilares principales de hormigón.

En los pórticos centrales, las cerchas a dos aguas están basadas en celosías Pratt. Sin embargo, estas están arriostradas por dos celosías rectangulares Pratt que transcurren a lo largo de todo el plano longitudinal y se encuentran en los planos medios de cada mitad.

Para los pórticos hastiales, se ha optado por colocar únicamente faldones formados por perfiles compuestos, de este modo, los pilares tendrán distintas longitudes.

Por otro lado, en lo que concierne a las fachadas laterales, éstas contienen una viga vierendeel a lo largo de toda su longitud, generando de esta forma una mayor rigidez de la estructura de cubierta. De la misma manera que se ha colocado a modo de apoyar el voladizo lateral.

En la zona de cubierta, a parte de estar las correas apoyadas en toda su superficie, se encuentran los arriostramientos. Estos, trabajan a modo de tirantes en los pórticos hastiales, así como en los voladizos, tanto en los que sobresalen lateralmente, como en los que sobresalen por los hastiales.

2.4 ACCIONES

El programa Tricalc utilizado, se encuentra bajo la normativa del CTE, por lo que está bajo la normativa DB SE-AE, el cual especifica las acciones en la edificación.

Así pues, se han tenido en cuenta las siguientes acciones:

2.4.1 ACCIONES PERMANENTES

Este tipo de acciones actúan de manera constante en la estructura, además de tener una posición invariable.

Dentro de este tipo de acciones se consideran:

- **El peso propio**

Este, es el peso para tener en cuenta que generan los elementos estructurales, los cerramientos o la tabiquería, así como todos aquellos elementos que apoyen sobre la estructura.

- **Las acciones del terreno**

Donde se evalúan aquellas acciones derivadas del empuje del terreno, tanto aquellas que sean procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él o debidas a sus desplazamientos y deformaciones. Evaluadas según el DB-SE-C

2.4.2 ACCIONES VARIABLES

Son acciones que no siempre actúan, dependiendo de su posición geográfica entre otros factores se altera su magnitud. Entre ellas se encuentra:

- **Sobrecarga de uso**

Se entiende como el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Normalmente debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales. Así pues, según el CTE se estipulan valores característicos en función al uso destinado:

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁸⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
				0	2

Tabla 1. Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso DB SE-AE.

- Viento

El viento ejerce presiones sobre el edificio, así como fuerzas resultantes que dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción. Del mismo modo, este depende de la zona geográfica en la que este emplazada la estructura.

Al tratarse del municipio de Gandía, este situado en la zona eólica A. Por lo que se considera una velocidad básica de 26 m/s y una acción de 0,892 kN/m².

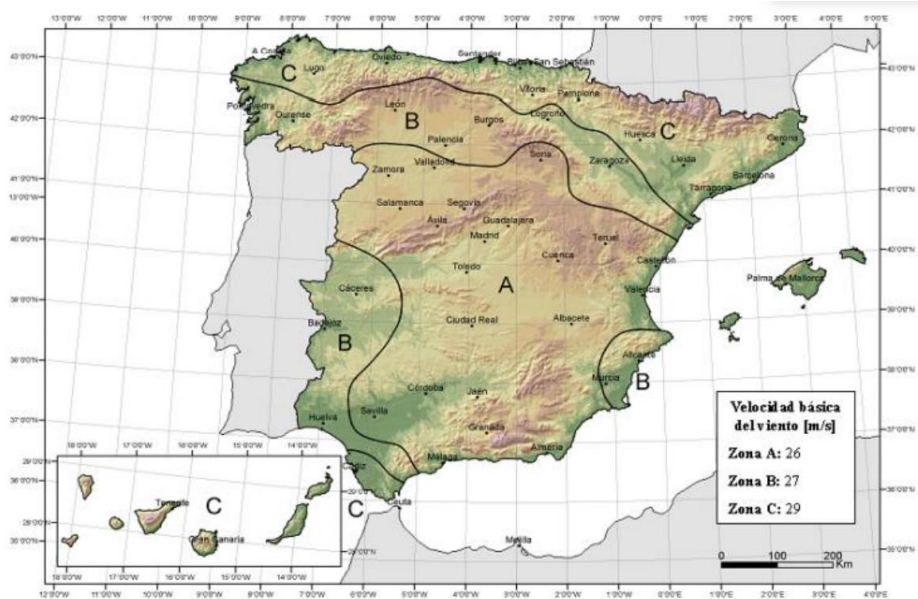


Ilustración 4. Valor básico de la velocidad del viento. Figura D.1 DB SE-AE.

- Nieve

De igual forma, la distribución y la intensidad de la carga de la nieve sobre una estructura depende principalmente del clima del lugar, del relieve del entorno, de la forma del edificio o del tipo de precipitación. Por lo que el CTE facilita distintas zonas climáticas.

Obteniendo de esta manera un valor de 0,21 kN/m², de forma que se interpole a una altitud de 20m.



Ilustración 5. Zonas climáticas de invierno. Figura E.2 DB SE-AE

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla 2. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2). Tabla E.2 DB SE-AE

- **Térmicas**

No se aplica.

2.4.3 ACCIONES ACCIDENTALES

- **Sismo**

Quedan reguladas bajo la NSCE, Norma de construcción sismorresistente. Estando Gandía en un terreno con un coeficiente ab 0,07g, por lo tanto, al estar por debajo de 0,08g, no se está en la obligatoriedad de seguir dicha norma.

Termino Municipal	ab/g	K
FORTALENY	0,07	1,0
GANDIA	0,07	1,0
GAVARDA	0,07	1,0
GENOVÉS	0,07	1,0
GILET	0,05	1,0

Tabla 3. Valores de la aceleración sísmica básica ab/g y del coeficiente de contribución K

- **Impacto**
No aplica
- **Incendio**
No aplica

3 Resumen presupuesto

CÁPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	Acondicionamiento del terreno	63.886,45	3,95
C02	Cimentaciones	352.682,67	21,82
C03	Estructuras	750.888,24	46,46
C04	Demoliciones.....	20.400,10	1,26
C05	Fachadas y particiones.....	191.232,00	11,83
C06	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	106.152,00	6,57
C07	Revestimientos y trasdosados	6.461,15	0,40
C08	Gestión de residuos	78.342,20	4,85
C09	Seguridad y salud	46.025,58	2,85
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.616.070,39	
	13,00 % Gastos generales	210.089,15	
	6,00 % Beneficio industrial	96.964,22	
	SUMA DE G.G. y B.I.	307.053,37	
	21,00 % I.V.A.....	403.855,99	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.326.979,75	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2.326.979,75	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Gandía, a 7 de julio de 2021.

El promotor

La dirección facultativa

4 Conclusiones

Durante los años en los que un estudiante está cursando simplemente asignaturas, este se enfrenta a pequeños retos que le ayuden a mejorar su formación, así como comprender su campo de estudio.

Sin embargo, cuando llega un proyecto de mayor envergadura es cuando se da cuenta de la gran sinergia que existe entre las distintas ramas.

De este modo, ha sido de lo más gratificante poder encontrar inspiración a lo largo de este trabajo. Simplemente espero que nunca se frene el conocimiento y el espíritu de aprendizaje en las jóvenes generaciones.

ANEJO N°1

MEMORIA DE CÁLCULO

CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO MULTIUSO CON PARKING SUBTERRÁNEO EN GANDÍA (VALENCIA)

EDUARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

TUTOR: FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT



Índice

1. Datos de cálculo	
2. Losa de cimentación	
3. Listado cargas	
4. Solicitaciones	
5. Comprobación secciones de acero	
6. Peritaje barras hormigón	
7. Informe muros resistentes	
8. Mediciones y fabricación	

1 Datos de cálculo

1. Normativa y tipo de cálculo

Normativa

Acciones:	CTE DB SE-AE
Viento:	CTE DB SE-AE
Sismo:	NCSE-02
Hormigón:	EHE-08
Acero:	CTE DB SE-A
Otras:	CTE DB SE-C, CTE DB SI

Método del cálculo de esfuerzos

Método de altas prestaciones

Opciones de cálculo

Indeformabilidad de todos forjados horizontales en su plano
Consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas
Se realiza un cálculo elástico de 1er. orden

2. Cargas

Hipótesis de carga

NH	Nombre	Tipo	Descripción
0	G	Permanentes	Permanentes
1	Q1	Sobrecargas	Sobrecargas
2	Q2	Sobrecargas	Sobrecargas
7	Q3	Sobrecargas	Sobrecargas
8	Q4	Sobrecargas	Sobrecargas
9	Q5	Sobrecargas	Sobrecargas
10	Q6	Sobrecargas	Sobrecargas
3	W1	Viento	Viento
4	W2	Viento	Viento
25	W3	Viento	Viento
26	W4	Viento	Viento
22	S	Nieve	Nieve
5	Ex	Sismo X	Sismo X
24	Ey	Sismo Y	Sismo Y
6	Ez	Sismo Z	Sismo Z
21	T	Sin definir	Temperatura
23	A	Sin definir	Accidentales

Coefficientes de mayoración

Tipo	Hipótesis	Hormigón	Aluminio/Otros/CTE
Cargas permanentes	0	1,35	1,35
Cargas variables	1	1,50	1,50
	2	1,50	1,50
	7	1,50	1,50
	8	1,50	1,50
	9	1,50	1,50
	10	1,50	1,50
	Cargas de viento no simultáneas	3	1,50	1,50
4		1,50	1,50
25		1,50	1,50
26		1,50	1,50
Cargas de sismo no simultáneas	5	1,00	1,00
	6	1,00	1,00
	24	1,00	1,00
Cargas móviles no habilitadas			
Cargas de temperatura	21	1,50	1,50
Cargas de nieve	22	1,50	1,50
Carga accidental	23	1,00	1,00

Opciones de cargas

- Viento activo Sentido \pm deshabilitado
- Sismo activo Sentido \pm habilitado
- Se considera el Peso propio de las barras

Hormigón/ Aluminio/ Eurocódigo / Código Técnico de la Edificación

Tipo de carga	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Gravitatorias	0,70	0,50	0,30
Móviles	0,70	0,50	0,30
Viento	0,60	0,50	0,00
Nieve	0,50	0,20	0,00
Temperatura	0,60	0,50	0,00

Opciones de cargas de sismo

Método de cálculo: Dinámico (NCSE-02)

Aceleración sísmica básica: 0,07·g

Aceleración sísmica de cálculo: 0,08·g

Coeficiente de contribución: 1,0000

Tipo de terreno: II Duros. Gravas y arenas densas. Cohesivos duros

Coeficiente de suelo: 1,4000

Uso del edificio: Locales de aglomeración y espectáculos

Permanencia de la nieve: Menos de 30 días/año

Período de Vida: 50,00 años

Ductilidad Baja

Soportes: Hormigón

Tipo de planta: Diáfana

Cota del suelo (cm): 0

No se considera acción sísmica vertical

Cálculo de modos de vibración: Método FEAST. Globalmente sin condensación

Considerar la masa rotacional

No considerar la excentricidad accidental

No combinar las acciones sísmicas de las direcciones de sismo

Aceleración sísmica rotacional: 0,00 (rd/s²) / (cm/s²)

Número de modos de vibración a componer: 45

% de masa efectiva máxima a componer: 90 %

Porcentaje de las sobrecargas que intervienen en el sismo

Permanentes: 100,00%

Sobrecargas: 60,00%

Nieve: 0,00%

Móviles: 60,00%

3. Paneles de viento

Plano HAST_PO [-1,0000; 0,0000; 0,0000; 0,0000]

PV02

Vector normal hacia el exterior:	-1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-
Reparto:	Puntual
Superficie actuante:	Fachada
Repartir sobre barras ficticias:	Sí
Repartir sobre tirantes:	No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	0,00	4000,00
	2	0,00	1200,00	4000,00
	3	0,00	1600,00	2000,00
	4	0,00	1200,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 3

Vector dirección: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-

Hipótesis: 25 (W3)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 4

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 26 (W4)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Plano LAT_DE [0,0000; 0,0000; -1,0000; 0,0000]

PV03

Vector normal hacia el exterior: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-
 Reparto: Puntual
 Superficie actuante: Fachada
 Repartir sobre barras ficticias: Sí
 Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	1200,00	0,00
	3	6000,00	1200,00	0,00
	4	6000,00	0,00	0,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+
 Hipótesis: 3 (W1)
 Viento exterior:
 Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89
 h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00
 d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00
 A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00
 Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+
 Hipótesis: 4 (W2)
 Viento exterior:
 Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89
 h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00
 d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00
 A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00
 Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 3

Vector dirección: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-
 Hipótesis: 25 (W3)
 Viento exterior:
 Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89
 h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00
 d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00
 A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00
 Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 4

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-
 Hipótesis: 26 (W4)
 Viento exterior:
 Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89
 h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00
 d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00
 A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00
 Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Plano LAT_IZ [0,0000; 0,0000; 1,0000; -4000,0000]

PV01

Vector normal hacia el exterior:	0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+
Reparto:	Puntual
Superficie actuante:	Fachada
Repartir sobre barras ficticias:	Sí
Repartir sobre tirantes:	No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	0,00	4000,00
	2	0,00	1200,00	4000,00
	3	6000,00	1200,00	4000,00
	4	6000,00	0,00	4000,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 3

Vector dirección: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-

Hipótesis: 25 (W3)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 4

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 26 (W4)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Plano HAS_AN [1,0000; 0,0000; 0,0000; -6000,0000]

PV04

Vector normal hacia el exterior:	1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+
Reparto:	Puntual
Superficie actuante:	Fachada
Repartir sobre barras ficticias:	Sí
Repartir sobre tirantes:	No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	6000,00	0,00	4000,00
	2	6000,00	1200,00	4000,00
	3	6000,00	1600,00	2000,00
	4	6000,00	1200,00	0,00
	5	6000,00	0,00	0,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+
 Hipótesis: 3 (W1)
 Viento exterior:
 Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89
 h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00
 d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00
 A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00
 Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+
 Hipótesis: 4 (W2)
 Viento exterior:
 Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89
 h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00
 d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00
 A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00
 Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 3

Vector dirección: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-
 Hipótesis: 25 (W3)
 Viento exterior:
 Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89
 h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00
 d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00
 A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00
 Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 4

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-
 Hipótesis: 26 (W4)
 Viento exterior:
 Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89
 h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00
 d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00
 A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00
 Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Plano CUB_DE [0,0000; 0,9806; -0,1961; -1176,6968]

PV06

Vector normal hacia el exterior:	0,0000; 0,9806; -0,1961
Reparto:	Puntual
Superficie actuante:	Fachada
Repartir sobre barras ficticias:	No
Repartir sobre tirantes:	No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	-400,00	1600,00	2000,00
	2	0,00	1200,00	0,00
	3	0,00	1150,00	-250,00
	4	6000,00	1150,00	-250,00
	5	6000,00	1200,00	0,00
	6	6400,00	1600,00	2000,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas:

b) Dirección del viento entre 45 y 135 grados: Zona del paramento H (Succión)

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas:

a) Dirección del viento entre -45 y 45 grados: Zona del paramento H (Presión)

Dirección 3

Vector dirección: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-

Hipótesis: 25 (W3)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas:

b) Dirección del viento entre 45 y 135 grados: Zona del paramento H (Succión)

Dirección 4

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 26 (W4)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas:

a) Dirección del viento entre -45 y 45 grados: Zona del paramento H (Presión)

Plano CUB_IZ [0,0000; 0,9806; 0,1961; -1961,1614]

PV05

Vector normal hacia el exterior: 0,0000; 0,9806; 0,1961
 Reparto: Puntual
 Superficie actuante: Fachada
 Repartir sobre barras ficticias: No
 Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	1150,00	4250,00
	2	0,00	1200,00	4000,00
	3	-400,00	1600,00	2000,00
	4	6400,00	1600,00	2000,00
	5	6000,00	1200,00	4000,00
	6	6000,00	1150,00	4250,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas:

b) Dirección del viento entre 45 y 135 grados: Zona del paramento H (Succión)

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas:

a) Dirección del viento entre -45 y 45 grados: Zona del paramento H (Presión)

Dirección 3

Vector dirección: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-

Hipótesis: 25 (W3)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 60,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas:

b) Dirección del viento entre 45 y 135 grados: Zona del paramento H (Succión)

Dirección 4

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 26 (W4)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,89

h: Altura total del edificio a considerar (m): 16,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 40,00



A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas:

a) Dirección del viento entre -45 y 45 grados: Zona del paramento H (Presión)

4. Paneles de carga

Plano CUB_IZ [-0,0000; 0,9806; 0,1961; -1961,1614]

PC_1

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	6000,00	1150,00	4250,00
	2	6000,00	1200,00	4000,00
	3	6400,00	1600,00	2000,00
	4	-400,00	1600,00	2000,00
	5	0,00	1200,00	4000,00
	6	0,00	1150,00	4250,00

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,40	kN/m ²	1	Q1
0,21	kN/m ²	22	S

Plano CUB_DE [0,0000; 0,9806; -0,1961; -1176,6968]

PC_2

Repartir sobre barras ficticias: Sí

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	-400,00	1600,00	2000,00
	2	0,00	1200,00	0,00
	3	0,00	1150,00	-250,00
	4	6000,00	1150,00	-250,00
	5	6000,00	1200,00	0,00
	6	6400,00	1600,00	2000,00

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,40	kN/m ²	1	Q1
0,21	kN/m ²	22	S

5. Cargas en forjados y muros

Cargas en forjados reticulares, losas, escaleras y rampas

Plano -350

Tipo de carga	Forjado	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Superficial global	LCIM		2,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	1	Q1

Plano -175

Tipo de carga	Forjado	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	E01 01D2		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
	E03 01D2		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
	E04 01D2		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
	E02 01D2		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
Superficial global	E01 01D2		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2
	E03 01D2		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2
	E04 01D2		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2
	E02 01D2		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2

Plano 0

Tipo de carga	Forjado	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	LFORJ		4,90	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
Superficial global	LFORJ		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	1	Q1

Plano E01-0175

Tipo de carga	Forjado	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	E01 01T2		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
	E04 01T2		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
Superficial global	E01 01T2		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2
	E04 01T2		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2

Plano E01-0350

Tipo de carga	Forjado	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	E01 01T1		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
	E04 01T1		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
Superficial global	E01 01T1		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2
	E04 01T1		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2

Plano E03-0175

Tipo de carga	Forjado	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	E03 01T2		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G

Tipo de carga	Forjado	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Superficial global	E02 01T2		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
	5,00	kN/m ²	2	Q2					
	E03 01T2		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2

Plano E03-0350

Tipo de carga	Forjado	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	E03 01T1		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
	E02 01T1		5,00	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
Superficial global	E03 01T1		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2
	E02 01T1		2,50	kN/m ²	0,00	-1,00	0,00	0	G
			5,00	kN/m ²				2	Q2

Cargas en muros resistentes

Plano PORT_10

Tipo de carga	Muro resistente	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	M06		24,52	kN/m ³	0.00	-1.00	0.00	0	G
	M07		24,52	kN/m ³	0.00	-1.00	0.00	0	G

Plano PORT_02

Tipo de carga	Muro resistente	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	M04		24,52	kN/m ³	0.00	-1.00	0.00	0	G
	M05		24,52	kN/m ³	0.00	-1.00	0.00	0	G

Plano XY004700

Tipo de carga	Muro resistente	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	M02		24,52	kN/m ³	0.00	-1.00	0.00	0	G
	M03		24,52	kN/m ³	0.00	-1.00	0.00	0	G

Cargas de terreno/fluido

Carga 1

Muro resistente: M03
 Cara Cargada del Muro: Z+
 Hipótesis: 0 (G)
 Sobrecarga sobre terreno (kN/m²): 10,00
 Ángulo de inclinación del terreno (grados): 0,00
 Se considera presión de tierras. (empuje en reposo)
 Terrenos en el trasdós:
 Terreno 1:
 Cota Superior: 0 cm

Densidad Seca:	14,50 kN/m ³
Densidad Húmeda:	18,50 kN/m ³
Densidad Sumergida:	9,00 kN/m ³
Angulo de rozamiento interno:	33,00°
Angulo de rozamiento Muro/Terreno:	22°

No se considera presión de fluidos.

Carga 2

Muro resistente: M02
 Cara Cargada del Muro: Z+
 Hipótesis: 0 (G)
 Sobrecarga sobre terreno (kN/m²): 10,00
 Ángulo de inclinación del terreno (grados): 0,00
 Se considera presión de tierras. (empuje en reposo)
 Terrenos en el trasdós:
 Terreno 1:
 Cota Superior: 0 cm

Densidad Seca:	14,50 kN/m ³
Densidad Húmeda:	18,50 kN/m ³
Densidad Sumergida:	9,00 kN/m ³
Angulo de rozamiento interno:	33,00°
Angulo de rozamiento Muro/Terreno:	22°

No se considera presión de fluidos.

Plano ZY001800

Tipo de carga	Muro resistente	N	Carga		Dirección			Hipótesis	
Peso propio	M01		24,52	kN/m ³	0.00	-1.00	0.00	0	G

Cargas de terreno/fluido

Carga 1

Muro resistente: M01

Cara Cargada del Muro: Z-

Hipótesis: 0 (G)

Sobrecarga sobre terreno (kN/m²): 10,00

Ángulo de inclinación del terreno (grados): 0,00

Se considera presión de tierras. (empuje en reposo)

Terrenos en el trasdós:

Terreno 1:

Cota Superior: 0 cm

Densidad Seca: 14,50 kN/m³

Densidad Húmeda: 18,50 kN/m³

Densidad Sumergida: 9,00 kN/m³

Angulo de rozamiento interno: 33,00°

Angulo de rozamiento Muro/Terreno: 22°

No se considera presión de fluidos.

6. Materiales

Materiales de estructura

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 25 MPa
Acero corrugado:	B500S 500 MPa
Nivel de control	
Hormigón	1,50
Acero	Normal 1,15
Acero laminado: S275	
Límite elástico:	275 MPa
Tensión de rotura:	430 MPa
Coefficiente de minoración:	1,05; 1,05; 1,25

Materiales de cimentación

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 25 MPa
Acero corrugado:	B500S 500 MPa
Nivel de control	
Hormigón	1,50
Acero	Normal 1,15

Materiales de muros

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 25 MPa
Acero corrugado:	B500S 500 MPa
Nivel de control	
Hormigón	1,50
Acero	Normal 1,15

Materiales de forjados reticulares, losas de forjado, escaleras y rampas

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 25 MPa
Acero corrugado:	B500S 500 MPa
Nivel de control	
Hormigón	1,50
Acero	Normal 1,15

Materiales de losas de cimentación

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 25 MPa
Acero corrugado:	B500S 500 MPa
Nivel de control	

Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15

Materiales de muros resistentes

Plano	Muro resistente	Material	E (GPa)	ν	Espesor (cm)	fd(MPa)	fdt(MPa)
PORT_10	M06	Hormigón	27,26404	0,2000	25	---	---
	M07	Hormigón	27,26404	0,2000	25	---	---
PORT_02	M04	Hormigón	27,26404	0,2000	25	---	---
	M05	Hormigón	27,26404	0,2000	25	---	---
XY004700	M02	Hormigón	27,26404	0,2000	30	---	---
	M03	Hormigón	27,26404	0,2000	30	---	---
ZY001800	M01	Hormigón	27,26404	0,2000	30	---	---

Materiales de muros resistentes de hormigón

Hormigón armado

Hormigón: HA25 25 MPa
Acero corrugado: B500S 500 MPa
Nivel de control

Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15

Materiales de zapatas de muros resistentes

Hormigón armado

Hormigón: HA25 25 MPa
Acero corrugado: B500S 500 MPa
Nivel de control

Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15

7. Armado y comprobación

Opciones de armado de barras de la estructura

Recubrimientos(mm):

Vigas:	36
Pilares:	36

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Se comprueba torsión en vigas

Se comprueba torsión en pilares

Redistribución de momentos en vigas del 15%

Fisura máxima: 0,40 mm

Momento positivo mínimo $qL^2 / 16$

Se considera flexión lateral

Tamaño máximo del árido: 20 mm

Intervalo de cálculo: 30 cm

Comprobación de flecha activa:

Vanos:

Flecha relativa $L / 500$

Flecha combinada $L / 1000 + 5$ mm

Voladizos:

Flecha relativa $L / 250$

Flecha combinada $L / 500 + 5$ mm

Comprobación de flecha total:

Vanos:

Flecha relativa $L / 250$

Flecha combinada $L / 500 + 10$ mm

Voladizos:

Flecha relativa $L / 125$

Flecha combinada $L / 250 + 10$ mm

70% Peso estructura (de las cargas Permanentes)

20% Tabiquería (de las cargas Permanentes)

0% Tabiquería (de las Sobrecargas)

50% Sobrecarga a larga duración

3 meses Estructura / tabiquería

60 meses Flecha diferida

28 días Desencofrado

No se considera deformación por cortante

Armadura de montaje en vigas:

Superior: \varnothing 12mm Resistente

Inferior: \varnothing 12mm Resistente

Piel: \varnothing 12mm

Armadura de refuerzos en vigas:

\varnothing Mínimo: 12mm

\varnothing Máximo: 25mm

Número máximo: 8

Permitir 2 capas

Armadura de pilares:

\varnothing Mínimo: 12mm

\varnothing Máximo: 25mm

4 caras iguales

Igual \varnothing

Máximo número de redondos por cara en pilares rectangulares: 8
 Máximo número de redondos en pilares circulares: 10
 Armadura de estribos en vigas:

∅ Mínimo: 6mm
 ∅ Máximo: 12mm

Separación mínima 5 cm; máxima 60 cm; módulo 5 cm

No se permite el uso de estribos dobles

% de carga aplicada en la cara inferior (carga colgada):

0% en vigas con forjado(s) enrasado(s) superiormente

100% en vigas con forjado(s) enrasado(s) inferiormente

50% en el resto de casos

Armadura de estribos en pilares:

∅ Mínimo: 8mm
 ∅ Máximo: 12mm

Separación mínima 5 cm; máxima 60 cm; módulo 5 cm

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Diseño por capacidad y ductilidad en nudos de pórticos (sismo):

No se considera

Se comprueba la Biela de Nudo en pilares de última planta

Opciones de comprobación de barras de acero

Conjunto Tirantes

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Pilares:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Diagonales:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 200

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 150

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Correas

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Pilares:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Diagonales:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 200

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 150

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Acero laminado: S235

Límite elástico: 235 MPa

Tensión de rotura: 360 MPa

Coeficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Diagonales P. Centrales

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Diagonales:



Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 200

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 150

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Pilares P. Centrales

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 200$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 150$

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Montantes P. Centrales

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 400$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 300$

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 175$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 200$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 150$

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Faldones P. Centrales

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)



Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 200

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 150

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Montante Vierendeel Fachada

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 200

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 150$

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Cordon superior saliente

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo NO se comprueba

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo NO se comprueba

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo NO se comprueba

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 400$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 300$

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 175$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 200$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 150$

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Cordon Inferior P.Centrales

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00



Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 200

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 150

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Diagonales Arrios Portic

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 200

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 150

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Conjunto Cordon Inferior Arriost Portic

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional($\beta=1,00$)

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 400

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 300

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa L / 175

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa L / 200

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa L / 150

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

RESTO DE BARRAS

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral-Torsional NO se comprueba

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000
 Pandeo local (abolladura) del alma NO se comprueba
 Intervalo de comprobación 30 cm
 Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000
 Vanos:
 Comprobación de flecha por confort:
 Flecha relativa L / 350
 Comprobación de flecha por integridad:
 Flecha relativa L / 400
 Comprobación de flecha por apariencia:
 Flecha relativa L / 300
 Voladizos:
 Comprobación de flecha por confort:
 Flecha relativa L / 175
 Comprobación de flecha por integridad:
 Flecha relativa L / 200
 Comprobación de flecha por apariencia:
 Flecha relativa L / 150
 Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %
 No se considera deformación por cortante
 Se considera los criterios constructivos de NCSE-02
 Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Opciones de cálculo de cimentación: zapatas y vigas

Zapatas

Resistencia del terreno: 0,20 MPa
 Recubrimientos(mm) 50

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02
 Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Vigas

Recubrimientos(mm) 50

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02
 Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Opciones de cálculo de muros de sótano y en ménsula

Terrenos en el trasdós:

Sobrecarga sobre terreno (kN/m²): 10,00
 Ángulo de inclinación del terreno (grados): 0,00
 Cota de Rasante: Cota superior del muro
 No se considera nivel freático.

Terreno 1:

Descripción:

Cota Superior: Cota superior del muro

Densidad Seca:	14,50 kN/m ³
Densidad Húmeda:	18,50 kN/m ³
Densidad Sumergida:	9,00 kN/m ³
Angulo de rozamiento interno:	33,00°
Angulo de rozamiento Muro/Terreno:	22,00°
Angulo de inclinación del terreno:	0,00°

Tipo de terreno bajo la zapata:

Densidad Seca:	14,50 kN/m ³
Densidad Húmeda:	18,50 kN/m ³

Densidad Sumergida:	9,00 kN/m ³
Angulo de rozamiento interno:	33,00°
Coeficiente de rozamiento Muro/Terreno:	0,43
Resistencia del terreno:	0,20
Prof. de la cara sup. de la zapata:	0 cm
No se considera nivel freático.	
Recubrimientos(mm):	
Muro:	30
Zapata:	50
Juntas verticales de contracción sin armadura pasante cada 750 cm o menos: No	
Se considera los criterios constructivos de NCSE-02	
Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas	

Opciones de cálculo de forjados reticulares

Se considera la utilización de armadura a punzonamiento
 Recubrimientos(mm): 36
 Se realiza la comprobación a torsión de zunchos
 No se consideran los coeficientes de amplificación
 Se considera los criterios constructivos de NCSE-02
 Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas
 Redistribución de momentos del 15%
 Se considera la utilización de armadura transversal en los nervios

Opciones de cálculo de losas de cimentación

Se considera la utilización de armadura a punzonamiento
 Recubrimientos(mm): 50
 Se realiza la comprobación a torsión de zunchos

Módulo de Young (GPa):	27,26404
Coeficiente de Poisson:	0,1500
Coeficiente de dilatación térmica:	0,0000100
Resistencia del terreno:	0,18 MPa

Coeficientes de Resorte (Balasto):
 Kx: 9,62 MPa/m Gx: 9617,72 kN·m/rad/m⁴
 Ky: 26,73 MPa/m Gy: 26734,86 kN·m/rad/m⁴
 Kz: 9,62 MPa/m Gz: 9617,72 kN·m/rad/m⁴

No se consideran los coeficientes de amplificación
 Se considera los criterios constructivos de NCSE-02
 Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Opciones de cálculo de escaleras / rampas

Se considera la utilización de armadura a punzonamiento
 Recubrimientos(mm): 36
 Se realiza la comprobación a torsión de zunchos

Módulo de Young (GPa):	27,26404
Coeficiente de Poisson:	0,1500
Coeficiente de dilatación térmica:	0,0000100

No se consideran los coeficientes de amplificación
 Se considera los criterios constructivos de NCSE-02
 Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Opciones de cálculo de muros resistentes / zapatas de muros

Recubrimientos(mm):

Muro resistente:	36
Zapata:	50
Juntas verticales de contracción sin armadura pasante cada 750 cm o menos:	No
Coefficiente (factor) de resistencia al hundimiento del terreno:	3,00
Tipo de terreno bajo la zapata:	
Densidad Seca:	14,50 kN/m3
Densidad Húmeda:	18,50 kN/m3
Densidad Sumergida:	9,00 kN/m3
Angulo de rozamiento interno:	33,00°
No se considera nivel freático.	
Prof. de la cara sup. de la zapata:	50 cm
No se consideran los coeficientes de amplificación	
Se considera los criterios constructivos de NCSE-02	
Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas	

2 Losa de cimentación

Plano -350

CARGA	Losa	Sx	Sy	e	Lx	Ly	
Superior	POSICIÓN			HIP	RESULTADOS		
	Inferior	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	
QS (kN/m ²)	LCIM	50	50	40	4000	6000	0-
-69,2 kN·m/m	[0,00; -1,00; 0,00]				LCIM		1 My
	+560,6 kN·m/m						
Mx	-71,0 kN·m/m						+399,2 kN·m/m
Armado Base X	5,65 cm ² /m ø12s20						15,71 cm ² /m ø20s20
Armado Base Y	5,65 cm ² /m ø12s20						15,71 cm ² /m ø20s20
Fisura X	0,17 mm (< 0,40)						0,30 mm (< 0,30)
[+2950;	-350;	+3826]	[+3600;	-350;	+0]		
Fisura Y	0,16 mm (< 0,40)						0,26 mm (< 0,30)
[+264;	-350;	+3500]	[+6000;	-350;	+1100]		

3 Cargas en barras

1. CARGAS EN BARRAS

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
1	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
2	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
3	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
4	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
5	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
6	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
7	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
8	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
9	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
10	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
11	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
12	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
13	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
14	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
15	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
16	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
17	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
18	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
19	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
20	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
21	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
22	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
23	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
24	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
25	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
26	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
27	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
28	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
29	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
30	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
31	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
32	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
33	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
34	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
35	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
36	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
37	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
38	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
39	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
40	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
41	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
42	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
43	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
44	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
45	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
46	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
47	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
48	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
49	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
50	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
51	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
52	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
53	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
54	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
55	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
56	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
57	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
58	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
59	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
60	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
61	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
62	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
63	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
64	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
65	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
66	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
67	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
68	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
69	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
70	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
71	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
72	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
73	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
74	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
75	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
76	QC(kN/m) 4,91			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
77	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
78	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
79	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
80	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
81	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
82	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
83	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
84	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
85	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
86	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
87	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
88	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
89	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
89	QC(kN/m)** -1,57			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
89	QC(kN/m)** 1,61			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
89	QC(kN/m)** 1,57			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3
89	QC(kN/m)** 1,61			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
89	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
89	QC(kN/m)** -1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
89	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
89	QC(kN/m)** 1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
89	P(kN)** 0,47	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
89	P(kN)** -0,48	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
89	P(kN)** 0,47	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
89	P(kN)** 0,48	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
90	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
90	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
90	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
90	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
90	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
90	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
90	P(kN)** -0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
90	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
90	P(kN)** 0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
91	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
91	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
91	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
91	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
91	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
91	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
91	P(kN)** -0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
91	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
91	P(kN)** 0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
92	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
92	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
92	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
92	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
92	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
92	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
92	P(kN)** -0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
92	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
92	P(kN)** 0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
93	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
93	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
93	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
93	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
93	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
94	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
94	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
94	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
94	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
94	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
94	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
94	P(kN)** -0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
94	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
94	P(kN)** 0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
95	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
95	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
95	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
95	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
95	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
95	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
95	P(kN)** -0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
95	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
95	P(kN)** 0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
96	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
96	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
96	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
96	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
96	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
97	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
97	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
97	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
97	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
97	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
97	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
97	P(kN)** -0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
97	P(kN)** 0,94	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
97	P(kN)** 0,96	1000		(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
98	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
98	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
98	QC(kN/m)** -3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
98	QC(kN/m)** 3,76			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
98	QC(kN/m)** 3,86			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
99	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
99	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
99	QC(kN/m)** -1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
99	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
99	QC(kN/m)** 1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
99	QC(kN/m)** 1,57			(+1,00,-0,00,+0,00)	3	W1
99	QC(kN/m)** 1,61			(+1,00,-0,00,+0,00)	4	W2
99	QC(kN/m)** -1,57			(+1,00,-0,00,+0,00)	25	W3
99	QC(kN/m)** 1,61			(+1,00,-0,00,+0,00)	26	W4
100	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
100	QC(kN/m)** -3,45			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
100	QC(kN/m)** 3,53			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
100	QC(kN/m)** 3,45			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3
100	QC(kN/m)** 3,53			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
101	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
101	QC(kN/m)** 3,45			(+1,00,-0,00,+0,00)	3	W1
101	QC(kN/m)** 3,53			(+1,00,-0,00,+0,00)	4	W2
101	QC(kN/m)** -3,45			(+1,00,-0,00,+0,00)	25	W3
101	QC(kN/m)** 3,53			(+1,00,-0,00,+0,00)	26	W4
102	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
102	QC(kN/m)** -3,76			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
102	QC(kN/m)** 3,86			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
102	QC(kN/m)** 3,76			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3
102	QC(kN/m)** 3,86			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
103	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
103	QC(kN/m)** 3,76			(+1,00,-0,00,+0,00)	3	W1
103	QC(kN/m)** 3,86			(+1,00,-0,00,+0,00)	4	W2
103	QC(kN/m)** -3,76			(+1,00,-0,00,+0,00)	25	W3
103	QC(kN/m)** 3,86			(+1,00,-0,00,+0,00)	26	W4
104	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
104	QC(kN/m)** -3,76			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
104	QC(kN/m)** 3,86			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
104	QC(kN/m)** 3,76			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3
104	QC(kN/m)** 3,86			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
105	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
105	QC(kN/m)** 3,76			(+1,00,-0,00,+0,00)	3	W1
105	QC(kN/m)** 3,86			(+1,00,-0,00,+0,00)	4	W2
105	QC(kN/m)** -3,76			(+1,00,-0,00,+0,00)	25	W3
105	QC(kN/m)** 3,86			(+1,00,-0,00,+0,00)	26	W4
106	QC(kN/m) 12,57			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
107	QC(kN/m) 12,57			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
108	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
108	QC(kN/m)** -3,76			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
108	QC(kN/m)** 3,86			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
108	QC(kN/m)** 3,76			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3
108	QC(kN/m)** 3,86			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
109	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
109	QC(kN/m)** 3,76			(+1,00,-0,00,+0,00)	3	W1
109	QC(kN/m)** 3,86			(+1,00,-0,00,+0,00)	4	W2
109	QC(kN/m)** -3,76			(+1,00,-0,00,+0,00)	25	W3
109	QC(kN/m)** 3,86			(+1,00,-0,00,+0,00)	26	W4
110	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
110	QC(kN/m)** -3,76			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
110	QC(kN/m)** 3,86			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
110	QC(kN/m)** 3,76			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
110	QC(kN/m)** 3,86			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
111	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
111	QC(kN/m)** 3,76			(+1,00,-0,00,+0,00)	3	W1
111	QC(kN/m)** 3,86			(+1,00,-0,00,+0,00)	4	W2
111	QC(kN/m)** -3,76			(+1,00,-0,00,+0,00)	25	W3
111	QC(kN/m)** 3,86			(+1,00,-0,00,+0,00)	26	W4
112	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
112	QC(kN/m)** -3,45			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
112	QC(kN/m)** 3,53			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
112	QC(kN/m)** 3,45			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3
112	QC(kN/m)** 3,53			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
113	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
113	QC(kN/m)** 3,45			(+1,00,-0,00,+0,00)	3	W1
113	QC(kN/m)** 3,53			(+1,00,-0,00,+0,00)	4	W2
113	QC(kN/m)** -3,45			(+1,00,-0,00,+0,00)	25	W3
113	QC(kN/m)** 3,53			(+1,00,-0,00,+0,00)	26	W4
114	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
114	QC(kN/m)** 1,88			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
114	QC(kN/m)** 1,93			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
114	QC(kN/m)** 1,88			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
114	QC(kN/m)** -1,93			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
114	QC(kN/m)** -1,57			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
114	QC(kN/m)** 1,61			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
114	QC(kN/m)** 1,57			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3
114	QC(kN/m)** 1,61			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
114	P(kN)** 0,47	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
114	P(kN)** 0,48	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
114	P(kN)** 0,47	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
114	P(kN)** -0,48	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
115	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
115	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
115	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
115	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
115	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
115	P(kN)** 0,94	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
115	P(kN)** 0,96	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
115	P(kN)** 0,94	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
115	P(kN)** -0,96	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
116	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
116	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
116	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
116	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
116	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
116	P(kN)** 0,94	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
116	P(kN)** 0,96	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
116	P(kN)** 0,94	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
116	P(kN)** -0,96	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
117	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
117	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
117	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
117	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
117	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
118	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
118	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
118	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
118	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
118	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
119	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
119	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
119	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
119	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
119	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
119	P(kN)** 0,94	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
119	P(kN)** 0,96	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
119	P(kN)** 0,94	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
119	P(kN)** -0,96	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
120	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
120	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
120	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
120	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
120	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
121	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
121	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
121	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
121	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
121	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
122	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
122	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
122	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
122	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
122	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
122	P(kN)** 0,94	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
122	P(kN)** 0,96	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
122	P(kN)** 0,94	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
122	P(kN)** -0,96	1000		(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
123	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
123	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
123	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
123	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
123	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
124	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
124	QC(kN/m)** 1,88			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
124	QC(kN/m)** 1,93			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
124	QC(kN/m)** 1,88			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
124	QC(kN/m)** -1,93			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
124	QC(kN/m)** 1,57			(+1,00,-0,00,+0,00)	3	W1
124	QC(kN/m)** 1,61			(+1,00,-0,00,+0,00)	4	W2
124	QC(kN/m)** -1,57			(+1,00,-0,00,+0,00)	25	W3
124	QC(kN/m)** 1,61			(+1,00,-0,00,+0,00)	26	W4
125	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
125	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
125	QC(kN/m)** 3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
125	QC(kN/m)** 3,76			(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
125	QC(kN/m)** -3,86			(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
125	P(kN)** 0,94	900		(+0,00,+0,00,+1,00)	3	W1
125	P(kN)** 0,96	900		(+0,00,+0,00,+1,00)	4	W2
125	P(kN)** 0,94	900		(+0,00,+0,00,+1,00)	25	W3
125	P(kN)** -0,96	900		(+0,00,+0,00,+1,00)	26	W4
126	QC(kN/m) 0,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
127	QC(kN/m) 0,22			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
128	QC(kN/m) 8,58			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
128	QC(kN/m)** -1,57			(-1,00,+0,00,-0,00)	3	W1
128	QC(kN/m)** 1,61			(-1,00,+0,00,-0,00)	4	W2
128	QC(kN/m)** 1,57			(-1,00,+0,00,-0,00)	25	W3

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
128	QC(kN/m)** 1,61			(-1,00,+0,00,-0,00)	26	W4
128	QC(kN/m)** 0,94			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
128	QC(kN/m)** -0,96			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
128	QC(kN/m)** 0,94			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
128	QC(kN/m)** 0,96			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
129	QC(kN/m) 0,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
130	QC(kN/m) 0,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
130	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
130	QC(kN/m)** -1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
130	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
130	QC(kN/m)** 1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
131	QC(kN/m) 0,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
132	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
133	QC(kN/m) 0,22			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
134	QC(kN/m) 0,47			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
134	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
134	QC(kN/m)** -1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
134	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
134	QC(kN/m)** 1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
135	QC(kN/m) 0,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
136	QC(kN/m) 0,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
136	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1
136	QC(kN/m)** -1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	4	W2
136	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	25	W3
136	QC(kN/m)** 1,93			(-0,00,-0,00,-1,00)	26	W4
137	QC(kN/m) 0,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
138	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
139	QC(kN/m) 0,22			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
140	QC(kN/m) 0,47			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
140	QC(kN/m)** 1,88			(-0,00,-0,00,-1,00)	3	W1

4 Listado cargas

1. Vigas

Solicitaciones (Ejes principales. Hip. sin mayorar; Comb. mayoradas)

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
126	220	0	M+	A		+0,0	+2,6	+3,7	+21,9	+1,9	+1,6
		150	M+	A		+0,0	+0,2	+0,8	+21,9	+2,1	+1,6
	221	300	M+	A		+0,0	+2,2	+2,8	+21,9	+2,4	+1,6
	220	0	M-	A		-0,0	-2,3	-4,4	-7,0	-2,8	-1,5
		150	M-	A		-0,0	-0,1	-0,6	-7,0	-2,4	-1,5
	221	300	M-	A		-0,0	-2,2	-2,7	-7,0	-2,0	-1,5
pi127	220	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+1,6	+0,0	+0,4
		146	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+1,7	+0,0	+0,0
	389	291	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+1,9	+0,0	+0,0
	220	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,0	+0,0	+0,0
		146	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,8	+0,0	-0,0
	389	291	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,6	+0,0	-0,4
129	221	0	M+	A		+0,0	+2,2	+3,4	+21,7	+2,6	+1,4
		150	M+	A		+0,0	+0,1	+0,9	+21,7	+3,0	+1,4
	222	300	M+	A		+0,0	+2,2	+4,5	+21,7	+3,4	+1,4
	221	0	M-	A		-0,0	-2,2	-3,2	-8,5	-2,8	-1,4
		150	M-	A		-0,0	-0,2	-0,7	-8,5	-2,6	-1,4
	222	300	M-	A		-0,0	-2,1	-5,4	-8,5	-2,3	-1,4
131	222	0	M+	A		+0,0	+2,7	+4,5	+17,5	+2,3	+1,6
		150	M+	A		+0,0	+0,2	+0,9	+17,5	+2,5	+1,6
	223	300	M+	A		+0,0	+2,2	+4,0	+17,5	+2,8	+1,6
	222	0	M-	A		-0,0	-2,5	-5,9	-4,0	-3,7	-1,6
		150	M-	A		-0,0	-0,2	-0,8	-4,0	-3,3	-1,6
	223	300	M-	A		-0,0	-2,2	-3,1	-4,0	-2,9	-1,6
132	222	0	M+	A		+0,7	+1,1	+9,0	+36,0	+3,9	+0,2
		125	M+	A		+0,7	+0,9	+3,8	+36,0	+4,4	+0,2
	241	250	M+	A		+0,7	+0,6	+8,8	+36,0	+4,9	+0,2
	222	0	M-	A		-1,0	-1,4	-33,5	-41,7	-17,7	-0,4
		125	M-	A		-1,0	-1,1	-11,9	-41,7	-16,9	-0,4
	241	250	M-	A		-1,0	-0,7	-2,0	-41,7	-16,1	-0,4
133	222	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,0	+0,0	+0,4
		146	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+3,1	+0,0	+0,0
	390	291	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,3	+0,0	+0,0
	222	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-16,0	+0,0	+0,0
		146	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,7	+0,0	-0,0
	390	291	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,5	+0,0	-0,4
135	223	0	M+	A		+0,0	+2,2	+4,0	+17,0	+2,8	+1,4
		150	M+	A		+0,0	+0,2	+0,9	+17,0	+3,2	+1,4
	224	300	M+	A		+0,0	+2,2	+4,6	+17,0	+3,6	+1,4
	223	0	M-	A		-0,0	-2,2	-3,2	-8,0	-2,8	-1,4
		150	M-	A		-0,0	-0,2	-0,8	-8,0	-2,6	-1,4
	224	300	M-	A		-0,0	-1,9	-5,8	-8,0	-2,4	-1,4
137	224	0	M+	A		+0,0	+2,5	+4,5	+12,7	+2,3	+1,5
		150	M+	A		+0,0	+0,1	+0,9	+12,7	+2,5	+1,5
	225	300	M+	A		+0,0	+2,2	+4,1	+12,7	+2,8	+1,5
	224	0	M-	A		-0,0	-2,4	-5,9	-2,5	-3,6	-1,5
		150	M-	A		-0,0	-0,1	-0,8	-2,5	-3,2	-1,5
	225	300	M-	A		-0,0	-2,2	-3,1	-2,5	-2,8	-1,5
138	224	0	M+	A		+0,6	+1,2	+11,0	+34,4	+4,9	+0,3
		125	M+	A		+0,6	+0,9	+4,5	+34,4	+5,4	+0,3
	242	250	M+	A		+0,6	+0,6	+12,4	+34,4	+5,9	+0,3

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	233	0	M-	A		-0,0	-2,2	-3,0	-1,6	-2,7	-1,5
		150	M-	A		-0,0	-0,1	-0,8	-1,6	-2,5	-1,5
	234	300	M-	A		-0,0	-2,3	-5,8	-1,6	-2,3	-1,5
167	234	0	M+	A		+0,0	+2,2	+4,5	+12,8	+2,3	+1,4
		150	M+	A		+0,0	+0,1	+0,9	+12,8	+2,6	+1,4
	235	300	M+	A		+0,0	+2,2	+4,0	+12,8	+2,8	+1,4
	234	0	M-	A		-0,0	-2,0	-5,8	-6,4	-3,6	-1,4
		150	M-	A		-0,0	-0,1	-0,8	-6,4	-3,2	-1,4
	235	300	M-	A		-0,0	-2,2	-3,1	-6,4	-2,8	-1,4
168	234	0	M+	A		+0,7	+1,3	+12,1	+34,6	+5,5	+0,3
		125	M+	A		+0,7	+1,0	+5,0	+34,6	+6,0	+0,3
	247	250	M+	A		+0,7	+0,7	+14,3	+34,6	+6,5	+0,3
	234	0	M-	A		-0,6	-1,2	-55,1	-69,4	-28,6	-0,3
		125	M-	A		-0,6	-0,9	-19,9	-69,4	-27,7	-0,3
	247	250	M-	A		-0,6	-0,6	-2,8	-69,4	-26,9	-0,3
169	234	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,6	+0,0	+0,4
		146	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+3,8	+0,0	+0,0
	396	291	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,9	+0,0	+0,0
	234	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-12,3	+0,0	+0,0
		146	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-12,0	+0,0	-0,0
	396	291	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,8	+0,0	-0,4
171	235	0	M+	A		+0,0	+2,2	+4,1	+13,0	+2,8	+1,5
		150	M+	A		+0,0	+0,1	+0,9	+13,0	+3,2	+1,5
	236	300	M+	A		+0,0	+2,5	+4,5	+13,0	+3,6	+1,5
	235	0	M-	A		-0,0	-2,2	-3,1	-2,5	-2,8	-1,5
		150	M-	A		-0,0	-0,1	-0,8	-2,5	-2,5	-1,5
	236	300	M-	A		-0,0	-2,4	-5,9	-2,5	-2,3	-1,5
	236	0	M+	A		+0,0	+2,2	+4,6	+17,3	+2,4	+1,4
173		150	M+	A		+0,0	+0,2	+0,9	+17,3	+2,6	+1,4
	237	300	M+	A		+0,0	+2,2	+4,0	+17,3	+2,8	+1,4
	236	0	M-	A		-0,0	-1,9	-5,8	-8,0	-3,6	-1,4
		150	M-	A		-0,0	-0,2	-0,8	-8,0	-3,2	-1,4
	237	300	M-	A		-0,0	-2,2	-3,2	-8,0	-2,8	-1,4
	236	0	M+	A		+0,7	+1,3	+10,4	+34,3	+4,6	+0,3
174		125	M+	A		+0,7	+1,0	+4,3	+34,3	+5,1	+0,3
	248	250	M+	A		+0,7	+0,7	+12,3	+34,3	+5,6	+0,3
	236	0	M-	A		-0,6	-1,2	-47,2	-52,2	-24,6	-0,3
		125	M-	A		-0,6	-0,9	-17,0	-52,2	-23,8	-0,3
	248	250	M-	A		-0,6	-0,6	-2,4	-52,2	-23,0	-0,3
	236	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+4,5	+0,0	+0,4
175		146	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+4,7	+0,0	+0,0
	397	291	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+4,8	+0,0	+0,0
	236	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-7,9	+0,0	+0,0
		146	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-7,7	+0,0	-0,0
	397	291	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-7,5	+0,0	-0,4
	237	0	M+	A		+0,0	+2,2	+4,0	+17,7	+2,9	+1,6
177		150	M+	A		+0,0	+0,2	+0,9	+17,7	+3,3	+1,6
	238	300	M+	A		+0,0	+2,7	+4,5	+17,7	+3,7	+1,6
	237	0	M-	A		-0,0	-2,2	-3,1	-4,0	-2,8	-1,6
		150	M-	A		-0,0	-0,2	-0,8	-4,0	-2,5	-1,6
	238	300	M-	A		-0,0	-2,5	-5,9	-4,0	-2,3	-1,6
	238	0	M+	A		+0,0	+2,2	+4,5	+21,9	+2,3	+1,4
179		150	M+	A		+0,0	+0,1	+0,9	+21,9	+2,6	+1,4
		300	M+	A		+0,0	+2,2	+3,4	+21,9	+2,8	+1,4

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		238	0	M-	A		-0,0	-2,1	-5,4	-8,5	-3,4	-1,4
			150	M-	A		-0,0	-0,2	-0,7	-8,5	-3,0	-1,4
		239	300	M-	A		-0,0	-2,2	-3,2	-8,5	-2,6	-1,4
180		238	0	M+	A		+1,0	+1,4	+8,5	+34,7	+3,7	+0,4
			125	M+	A		+1,0	+1,1	+3,6	+34,7	+4,1	+0,4
		249	250	M+	A		+1,0	+0,7	+8,6	+34,7	+4,6	+0,4
		238	0	M-	A		-0,7	-1,1	-32,8	-41,4	-17,4	-0,2
			125	M-	A		-0,7	-0,9	-11,6	-41,4	-16,6	-0,2
		249	250	M-	A		-0,7	-0,6	-1,9	-41,4	-15,7	-0,2
181		238	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,0	+0,0	+0,4
			146	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+3,2	+0,0	+0,0
		398	291	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,3	+0,0	+0,0
		238	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,9	+0,0	+0,0
			146	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,7	+0,0	-0,0
		398	291	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,5	+0,0	-0,4
183		239	0	M+	A		+0,0	+2,2	+2,8	+22,0	+2,0	+1,5
			150	M+	A		+0,0	+0,2	+0,8	+22,0	+2,4	+1,5
		240	300	M+	A		+0,0	+2,5	+3,7	+22,0	+2,8	+1,5
		239	0	M-	A		-0,0	-2,2	-2,7	-7,0	-2,4	-1,6
			150	M-	A		-0,0	-0,1	-0,6	-7,0	-2,1	-1,6
		240	300	M-	A		-0,0	-2,3	-4,4	-7,0	-1,9	-1,6
185		240	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+1,6	+0,0	+0,4
			146	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+1,7	+0,0	+0,0
		399	291	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+1,9	+0,0	+0,0
		240	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,9	+0,0	+0,0
			146	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,7	+0,0	-0,0
		399	291	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,4	+0,0	-0,4
187		241	0	M+	A		+0,7	+0,6	+8,8	+108, 0	+3,3	+0,2
			125	M+	A		+0,7	+0,3	+4,2	+108, 0	+4,1	+0,2
		250	250	M+	A		+0,7	+0,3	+0,6	+108, 0	+4,9	+0,2
		241	0	M-	A		-1,0	-0,7	-2,0	+0,0	-1,6	-0,3
			125	M-	A		-1,0	-0,4	-0,4	+0,0	-1,1	-0,3
		250	250	M-	A		-1,0	-0,2	-1,5	+0,0	-0,6	-0,3
188		241	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+163, 7	+0,0	+0,4
			160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+164, 0	+0,0	+0,0
		423	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+164, 3	+0,0	+0,0
		241	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-23,8	+0,0	+0,0
			160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-23,6	+0,0	+0,0
		423	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-23,4	+0,0	-0,4
190		242	0	M+	A		+0,6	+0,6	+12,4	+158, 5	+4,9	+0,2
			125	M+	A		+0,6	+0,4	+5,7	+158, 5	+5,8	+0,2
		251	250	M+	A		+0,6	+0,2	+1,0	+158, 5	+6,6	+0,2
		242	0	M-	A		-0,7	-0,7	-2,5	+0,0	-1,9	-0,2
			125	M-	A		-0,7	-0,4	-0,5	+0,0	-1,4	-0,2
		251	250	M-	A		-0,7	-0,2	-2,0	+0,0	-0,9	-0,2
191		242	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+225, 8	+0,0	+0,4

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
			160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+226, ₁	+0,0	+0,0
		425	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+226, ₄	+0,0	+0,0
		242	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,3	+0,0	+0,0
			160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,2	+0,0	+0,0
		425	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,0	+0,0	-0,4
193		243	0	M+	A		+0,6	+0,6	+14,4	+184, ₁	+5,8	+0,2
			125	M+	A		+0,6	+0,4	+6,6	+184, ₁	+6,7	+0,2
		252	250	M+	A		+0,6	+0,2	+1,2	+184, ₁	+7,5	+0,2
		243	0	M-	A		-0,7	-0,7	-2,9	+0,0	-2,2	-0,2
			125	M-	A		-0,7	-0,4	-0,6	+0,0	-1,7	-0,2
		252	250	M-	A		-0,7	-0,2	-2,3	+0,0	-1,2	-0,2
194		243	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+262, ₉	+0,0	+0,4
			160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+263, ₂	+0,0	+0,0
		427	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+263, ₅	+0,0	+0,0
		243	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-16,4	+0,0	+0,0
			160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-16,2	+0,0	+0,0
		427	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-16,0	+0,0	-0,4
196		244	0	M+	A		+0,6	+0,6	+15,5	+201, ₆	+6,3	+0,2
			125	M+	A		+0,6	+0,4	+7,1	+201, ₆	+7,2	+0,2
		253	250	M+	A		+0,6	+0,2	+1,3	+201, ₆	+8,0	+0,2
		244	0	M-	A		-0,7	-0,7	-3,2	+0,0	-2,3	-0,2
			125	M-	A		-0,7	-0,4	-0,6	+0,0	-1,8	-0,2
		253	250	M-	A		-0,7	-0,2	-2,4	+0,0	-1,3	-0,2
197		244	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+278, ₅	+0,0	+0,4
			160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+278, ₈	+0,0	+0,0
		429	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+279, ₁	+0,0	+0,0
		244	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,6	+0,0	+0,0
			160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,4	+0,0	+0,0
		429	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,2	+0,0	-0,4
199		245	0	M+	A		+0,6	+0,6	+15,7	+202, ₁	+6,4	+0,2
			125	M+	A		+0,6	+0,4	+7,2	+202, ₁	+7,3	+0,2
		254	250	M+	A		+0,6	+0,2	+1,3	+202, ₁	+8,1	+0,2
		245	0	M-	A		-0,6	-0,6	-3,3	+0,0	-2,3	-0,2
			125	M-	A		-0,6	-0,4	-0,7	+0,0	-1,9	-0,2
		254	250	M-	A		-0,6	-0,2	-2,5	+0,0	-1,4	-0,2
200		245	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+285, ₂	+0,0	+0,4
			160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+285, ₅	+0,0	+0,0
		431	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+285, ₈	+0,0	+0,0
		245	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,7	+0,0	+0,0

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,5	+0,0	+0,0
	431	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,3	+0,0	-0,4
202	246	0	M+	A		+0,7	+0,7	+15,5	+200,8	+6,3	+0,2
		125	M+	A		+0,7	+0,4	+7,0	+200,8	+7,1	+0,2
	255	250	M+	A		+0,7	+0,2	+1,3	+200,8	+8,0	+0,2
	246	0	M-	A		-0,6	-0,6	-3,2	+0,0	-2,3	-0,2
		125	M-	A		-0,6	-0,4	-0,6	+0,0	-1,8	-0,2
	255	250	M-	A		-0,6	-0,2	-2,4	+0,0	-1,3	-0,2
203	246	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+279,0	+0,0	+0,4
		160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+279,3	+0,0	+0,0
	433	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+279,6	+0,0	+0,0
	246	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,6	+0,0	+0,0
		160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,4	+0,0	+0,0
	433	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,3	+0,0	-0,4
205	247	0	M+	A		+0,7	+0,7	+14,3	+183,9	+5,8	+0,2
		125	M+	A		+0,7	+0,4	+6,5	+183,9	+6,6	+0,2
	256	250	M+	A		+0,7	+0,2	+1,2	+183,9	+7,4	+0,2
	247	0	M-	A		-0,6	-0,6	-2,8	+0,0	-2,1	-0,2
		125	M-	A		-0,6	-0,4	-0,5	+0,0	-1,6	-0,2
	256	250	M-	A		-0,6	-0,2	-2,2	+0,0	-1,1	-0,2
206	247	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+263,1	+0,0	+0,4
		160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+263,4	+0,0	+0,0
	435	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+263,7	+0,0	+0,0
	247	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-16,6	+0,0	+0,0
		160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-16,4	+0,0	+0,0
	435	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-16,2	+0,0	-0,4
208	248	0	M+	A		+0,7	+0,7	+12,3	+157,4	+4,9	+0,2
		125	M+	A		+0,7	+0,4	+5,7	+157,4	+5,7	+0,2
	257	250	M+	A		+0,7	+0,2	+1,0	+157,4	+6,5	+0,2
	248	0	M-	A		-0,6	-0,6	-2,4	+0,0	-1,9	-0,2
		125	M-	A		-0,6	-0,4	-0,4	+0,0	-1,4	-0,2
	257	250	M-	A		-0,6	-0,2	-1,9	+0,0	-0,9	-0,2
209	248	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+225,5	+0,0	+0,4
		160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+225,8	+0,0	+0,0
	437	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+226,1	+0,0	+0,0
	248	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,5	+0,0	+0,0
		160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,3	+0,0	+0,0
	437	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,2	+0,0	-0,4
211	249	0	M+	A		+1,0	+0,7	+8,6	+106,5	+3,2	+0,3

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
			125	M+	A		+1,0	+0,4	+4,1	+106, 5	+4,0	+0,3
		258	250	M+	A		+1,0	+0,2	+0,6	+106, 5	+4,9	+0,3
		249	0	M-	A		-0,7	-0,6	-1,9	+0,0	-1,5	-0,2
			125	M-	A		-0,7	-0,3	-0,4	+0,0	-1,0	-0,2
		258	250	M-	A		-0,7	-0,3	-1,5	+0,0	-0,5	-0,2
212		249	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+162, 0	+0,0	+0,4
			160	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+162, 3	+0,0	+0,0
		439	320	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+162, 6	+0,0	+0,0
		249	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-22,9	+0,0	+0,0
			160	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-22,7	+0,0	+0,0
		439	320	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-22,5	+0,0	-0,4
214		250	0	M+	A		+0,7	+0,3	+0,6	+180, 3	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,7	+0,8	+1,6	+180, 3	+0,1	+0,2
		259	300	M+	A		+0,7	+1,3	+1,4	+180, 3	+1,0	+0,2
		250	0	M-	A		-1,0	-0,2	-1,5	+0,0	-1,9	-0,3
			150	M-	A		-1,0	-0,5	+0,0	+0,0	-0,9	-0,3
		259	300	M-	A		-1,0	-0,7	-0,5	+0,0	-0,1	-0,3
215		250	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+110, 0	+0,0	+0,4
			177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+110, 3	+0,0	+0,0
		473	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+110, 7	+0,0	+0,0
		250	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,3	+0,0	+0,0
			177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-15,1	+0,0	-0,0
		473	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,9	+0,0	-0,4
217		251	0	M+	A		+0,6	+0,2	+1,0	+270, 3	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,6	+0,5	+1,6	+270, 3	+0,3	+0,2
		260	300	M+	A		+0,6	+0,8	+1,5	+270, 3	+1,1	+0,2
		251	0	M-	A		-0,7	-0,2	-2,0	+0,0	-2,2	-0,2
			150	M-	A		-0,7	-0,3	-0,0	+0,0	-1,2	-0,2
		260	300	M-	A		-0,7	-0,6	-0,5	+0,0	-0,4	-0,2
218		251	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+170, 6	+0,0	+0,4
			177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+171, 0	+0,0	+0,0
		474	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+171, 3	+0,0	+0,0
		251	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,4	+0,0	+0,0
			177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,2	+0,0	-0,0
		474	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,9	+0,0	-0,4
220		252	0	M+	A		+0,6	+0,2	+1,2	+315, 2	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,6	+0,3	+1,6	+315, 2	+0,4	+0,2
		261	300	M+	A		+0,6	+0,6	+1,6	+315, 2	+1,2	+0,2
		252	0	M-	A		-0,7	-0,2	-2,3	+0,0	-2,3	-0,2

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
			150	M-	A		-0,7	-0,3	-0,1	+0,0	-1,3	-0,2
		261	300	M-	A		-0,7	-0,6	-0,5	+0,0	-0,5	-0,2
221		252	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+203, 2	+0,0	+0,4
			177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+203, 6	+0,0	+0,0
		475	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+204, 0	+0,0	+0,0
		252	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,9	+0,0	+0,0
			177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,6	+0,0	-0,0
		475	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,4	+0,0	-0,4
223		253	0	M+	A		+0,6	+0,2	+1,3	+339, 7	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,6	+0,3	+1,7	+339, 7	+0,4	+0,2
		262	300	M+	A		+0,6	+0,6	+1,7	+339, 7	+1,3	+0,2
		253	0	M-	A		-0,7	-0,2	-2,4	+0,0	-2,4	-0,2
			150	M-	A		-0,7	-0,3	-0,2	+0,0	-1,4	-0,2
		262	300	M-	A		-0,7	-0,6	-0,5	+0,0	-0,6	-0,2
224		253	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+218, 0	+0,0	+0,4
			177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+218, 4	+0,0	+0,0
		476	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+218, 7	+0,0	+0,0
		253	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,6	+0,0	+0,0
			177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,3	+0,0	-0,0
		476	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,1	+0,0	-0,4
226		254	0	M+	A		+0,6	+0,2	+1,3	+344, 9	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,6	+0,3	+1,7	+344, 9	+0,4	+0,2
		263	300	M+	A		+0,6	+0,6	+1,7	+344, 9	+1,3	+0,2
		254	0	M-	A		-0,6	-0,2	-2,5	+0,0	-2,4	-0,2
			150	M-	A		-0,6	-0,3	-0,2	+0,0	-1,4	-0,2
		263	300	M-	A		-0,6	-0,6	-0,5	+0,0	-0,6	-0,2
227		254	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+223, 4	+0,0	+0,4
			177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+223, 7	+0,0	+0,0
		477	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+224, 1	+0,0	+0,0
		254	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,4	+0,0	+0,0
			177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,1	+0,0	-0,0
		477	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,9	+0,0	-0,4
229		255	0	M+	A		+0,7	+0,2	+1,3	+340, 2	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,7	+0,3	+1,7	+340, 2	+0,4	+0,2
		264	300	M+	A		+0,7	+0,6	+1,7	+340, 2	+1,2	+0,2
		255	0	M-	A		-0,6	-0,2	-2,4	+0,0	-2,4	-0,2
			150	M-	A		-0,6	-0,3	-0,2	+0,0	-1,4	-0,2
		264	300	M-	A		-0,6	-0,6	-0,5	+0,0	-0,6	-0,2

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
230	255	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+218,3	+0,0	+0,4
		177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+218,7	+0,0	+0,0
	478	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+219,0	+0,0	+0,0
	255	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,6	+0,0	+0,0
		177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,3	+0,0	-0,0
	478	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,1	+0,0	-0,4
232	256	0	M+	A		+0,7	+0,2	+1,2	+315,1	+0,0	+0,2
		150	M+	A		+0,7	+0,3	+1,6	+315,1	+0,4	+0,2
	265	300	M+	A		+0,7	+0,6	+1,6	+315,1	+1,2	+0,2
	256	0	M-	A		-0,6	-0,2	-2,2	+0,0	-2,3	-0,2
		150	M-	A		-0,6	-0,3	-0,1	+0,0	-1,3	-0,2
	265	300	M-	A		-0,6	-0,6	-0,5	+0,0	-0,5	-0,2
233	256	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+203,3	+0,0	+0,4
		177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+203,7	+0,0	+0,0
	479	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+204,0	+0,0	+0,0
	256	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-12,1	+0,0	+0,0
		177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,8	+0,0	-0,0
	479	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,6	+0,0	-0,4
235	257	0	M+	A		+0,7	+0,2	+1,0	+269,8	+0,0	+0,2
		150	M+	A		+0,7	+0,3	+1,5	+269,8	+0,3	+0,2
	266	300	M+	A		+0,7	+0,6	+1,5	+269,8	+1,1	+0,2
	257	0	M-	A		-0,6	-0,2	-1,9	+0,0	-2,2	-0,2
		150	M-	A		-0,6	-0,5	-0,0	+0,0	-1,2	-0,2
	266	300	M-	A		-0,6	-0,8	-0,5	+0,0	-0,4	-0,2
236	257	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+170,2	+0,0	+0,4
		177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+170,6	+0,0	+0,0
	480	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+171,0	+0,0	+0,0
	257	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,5	+0,0	+0,0
		177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,3	+0,0	-0,0
	480	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,1	+0,0	-0,4
238	258	0	M+	A		+1,0	+0,2	+0,6	+177,9	+0,0	+0,3
		150	M+	A		+1,0	+0,5	+1,6	+177,9	+0,1	+0,3
	267	300	M+	A		+1,0	+0,7	+1,4	+177,9	+1,0	+0,3
	258	0	M-	A		-0,7	-0,3	-1,5	+0,0	-1,9	-0,2
		150	M-	A		-0,7	-0,8	+0,0	+0,0	-0,9	-0,2
	267	300	M-	A		-0,7	-1,2	-0,5	+0,0	-0,1	-0,2
239	258	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+108,5	+0,0	+0,4
		177	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+108,9	+0,0	+0,0

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		481	353	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+109,2	+0,0	+0,0
		258	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,6	+0,0	+0,0
			177	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,4	+0,0	-0,0
		481	353	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-14,2	+0,0	-0,4
241		259	0	M+	A		+0,7	+1,3	+1,4	+213,3	+0,6	+0,2
			150	M+	A		+0,7	+1,7	+1,2	+213,3	+1,4	+0,2
		269	300	M+	A		+0,7	+2,2	+0,5	+213,3	+2,4	+0,2
		259	0	M-	A		-1,0	-0,7	-0,5	+0,0	-1,0	-0,3
			150	M-	A		-1,0	-1,0	-0,2	+0,0	-0,2	-0,3
		269	300	M-	A		-1,0	-1,2	-2,7	+0,0	+0,0	-0,3
242		259	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+51,8	+0,0	+0,4
			212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+52,3	+0,0	+0,0
		499	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+52,7	+0,0	+0,0
		259	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-6,5	+0,0	+0,0
			212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-6,2	+0,0	+0,0
		499	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-6,0	+0,0	-0,4
244		260	0	M+	A		+0,6	+0,8	+1,5	+332,8	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,6	+1,1	+1,5	+332,8	+0,5	+0,2
		270	300	M+	A		+0,6	+1,5	+0,2	+332,8	+1,5	+0,2
		260	0	M-	A		-0,7	-0,6	-0,5	+0,0	-1,1	-0,2
			150	M-	A		-0,7	-0,9	+0,0	+0,0	-0,2	-0,2
		270	300	M-	A		-0,7	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,2
245		260	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+96,2	+0,0	+0,4
			212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+96,7	+0,0	+0,0
		500	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+97,1	+0,0	+0,0
		260	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-4,1	+0,0	+0,0
			212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,8	+0,0	+0,0
		500	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,6	+0,0	-0,4
247		261	0	M+	A		+0,6	+0,6	+1,6	+394,4	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,6	+1,0	+2,0	+394,4	+0,3	+0,2
		271	300	M+	A		+0,6	+1,3	+1,1	+394,4	+1,3	+0,2
		261	0	M-	A		-0,7	-0,6	-0,5	+0,0	-1,1	-0,2
			150	M-	A		-0,7	-0,9	+0,0	+0,0	-0,2	-0,2
		271	300	M-	A		-0,7	-1,2	-0,3	+0,0	+0,0	-0,2
248		261	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+122,4	+0,0	+0,4
			212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+122,8	+0,0	+0,0
		501	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+123,3	+0,0	+0,0
		261	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-4,4	+0,0	+0,0
			212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-4,2	+0,0	+0,0
		501	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,9	+0,0	-0,4
250		262	0	M+	A		+0,6	+0,6	+1,7	+425,5	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,6	+0,9	+2,2	+425,5	+0,2	+0,2

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		272	300	M+	A		+0,6	+1,3	+1,5	+425, 5	+1,2	+0,2
		262	0	M-	A		-0,7	-0,6	-0,5	+0,0	-1,2	-0,2
			150	M-	A		-0,7	-0,9	+0,0	+0,0	-0,2	-0,2
		272	300	M-	A		-0,7	-1,2	-0,3	+0,0	+0,0	-0,2
251		262	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+134, 1	+0,0	+0,4
			212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+134, 6	+0,0	+0,0
		502	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+135, 0	+0,0	+0,0
		262	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,4	+0,0	+0,0
			212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,1	+0,0	+0,0
		502	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,9	+0,0	-0,4
253		263	0	M+	A		+0,6	+0,6	+1,7	+434, 1	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,6	+0,9	+2,3	+434, 1	+0,2	+0,2
		273	300	M+	A		+0,6	+1,2	+1,6	+434, 1	+1,2	+0,2
		263	0	M-	A		-0,6	-0,6	-0,5	+0,0	-1,2	-0,2
			150	M-	A		-0,6	-0,9	+0,0	+0,0	-0,2	-0,2
		273	300	M-	A		-0,6	-1,2	-0,2	+0,0	+0,0	-0,2
254		263	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+138, 6	+0,0	+0,4
			212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+139, 0	+0,0	+0,0
		503	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+139, 5	+0,0	+0,0
		263	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,3	+0,0	+0,0
			212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,1	+0,0	+0,0
		503	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,8	+0,0	-0,4
256		264	0	M+	A		+0,7	+0,6	+1,7	+426, 6	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,7	+0,9	+2,2	+426, 6	+0,2	+0,2
		274	300	M+	A		+0,7	+1,2	+1,5	+426, 6	+1,2	+0,2
		264	0	M-	A		-0,6	-0,6	-0,5	+0,0	-1,2	-0,2
			150	M-	A		-0,6	-0,9	+0,0	+0,0	-0,2	-0,2
		274	300	M-	A		-0,6	-1,3	-0,3	+0,0	+0,0	-0,2
257		264	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+134, 4	+0,0	+0,4
			212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+134, 8	+0,0	+0,0
		504	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+135, 3	+0,0	+0,0
		264	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,4	+0,0	+0,0
			212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,1	+0,0	+0,0
		504	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,9	+0,0	-0,4
259		265	0	M+	A		+0,7	+0,6	+1,6	+394, 3	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,7	+0,9	+2,0	+394, 3	+0,3	+0,2
		275	300	M+	A		+0,7	+1,2	+1,1	+394, 3	+1,3	+0,2
		265	0	M-	A		-0,6	-0,6	-0,5	+0,0	-1,1	-0,2
			150	M-	A		-0,6	-1,0	+0,0	+0,0	-0,2	-0,2
		275	300	M-	A		-0,6	-1,3	-0,3	+0,0	+0,0	-0,2

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
260	265	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+122,5	+0,0	+0,4
		212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+122,9	+0,0	+0,0
	505	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+123,4	+0,0	+0,0
	265	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-4,6	+0,0	+0,0
		212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-4,3	+0,0	+0,0
	505	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-4,0	+0,0	-0,4
262	266	0	M+	A		+0,7	+0,6	+1,5	+332,3	+0,0	+0,2
		150	M+	A		+0,7	+0,9	+1,5	+332,3	+0,5	+0,2
	276	300	M+	A		+0,7	+1,2	+0,2	+332,3	+1,5	+0,2
	266	0	M-	A		-0,6	-0,8	-0,5	+0,0	-1,1	-0,2
		150	M-	A		-0,6	-1,2	+0,0	+0,0	-0,2	-0,2
	276	300	M-	A		-0,6	-1,5	-0,4	+0,0	+0,0	-0,2
263	266	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+96,0	+0,0	+0,4
		212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+96,4	+0,0	+0,0
	506	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+96,9	+0,0	+0,0
	266	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-4,2	+0,0	+0,0
		212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-4,0	+0,0	+0,0
	506	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-3,7	+0,0	-0,4
265	267	0	M+	A		+1,0	+0,7	+1,4	+211,6	+0,5	+0,3
		150	M+	A		+1,0	+1,0	+1,1	+211,6	+1,3	+0,3
	277	300	M+	A		+1,0	+1,2	+0,5	+211,6	+2,3	+0,3
	267	0	M-	A		-0,7	-1,2	-0,5	+0,0	-1,0	-0,2
		150	M-	A		-0,7	-1,7	-0,2	+0,0	-0,2	-0,2
	277	300	M-	A		-0,7	-2,2	-2,7	+0,0	+0,0	-0,2
266	267	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+52,8	+0,0	+0,4
		212	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+53,3	+0,0	+0,0
	507	424	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+53,7	+0,0	+0,0
	267	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-6,8	+0,0	+0,0
		212	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-6,5	+0,0	+0,0
	507	424	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-6,3	+0,0	-0,4
268	268	0	M+	A		+3,6	+8,6	+15,9	+52,4	+1,6	+2,1
		300	M+	A		+3,6	+2,2	+8,0	+52,4	+3,7	+2,1
	269	600	M+	A		+3,6	+2,8	+8,1	+52,4	+5,9	+2,1
	268	0	M-	A		-2,1	-5,4	-35,0	-83,5	-10,7	-1,3
		300	M-	A		-2,1	-1,4	-8,6	-83,5	-7,0	-1,3
	269	600	M-	A		-2,1	-4,2	-6,5	-83,5	-3,3	-1,3
270	269	0	M+	A		+0,8	+2,0	+6,2	+178,3	+0,0	+0,6
		300	M+	A		+0,8	+0,7	+8,0	+178,3	+1,3	+0,6
	270	600	M+	A		+0,8	+1,5	+0,0	+178,3	+4,9	+0,6
	269	0	M-	A		-0,0	-2,2	-5,9	-50,3	-4,2	-0,5
		300	M-	A		-0,0	-1,0	-0,3	-50,3	-0,8	-0,5
	270	600	M-	A		-0,0	-2,2	-3,4	-50,3	+0,0	-0,5
271	269	0	M+	A		+0,0	+2,8	+0,3	+209,3	+0,0	+0,8
		150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,8	+209,3	+0,2	+0,8

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		279	300	M+	A		+0,0	+0,9	+1,6	+209,3	+0,9	+0,8
		269	0	M-	A		-0,0	-2,9	-3,5	+0,0	-2,7	-0,8
			150	M-	A		-0,0	-1,7	-0,3	+0,0	-1,7	-0,8
272		279	300	M-	A		-0,0	-1,0	-0,5	+0,0	-0,8	-0,8
		269	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+10,2	+0,0	+0,4
			234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+10,6	+0,0	+0,0
		525	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+11,2	+0,0	+0,0
		269	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-8,3	+0,0	+0,0
			234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-7,9	+0,0	+0,0
		525	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-7,6	+0,0	-0,4
273		269	0	M+	A		+0,1	+0,7	-0,0	+220,7	+1,0	+0,1
			366	M+	A		+0,1	+0,4	+0,5	+221,4	+0,1	+0,1
		550	732	M+	A		+0,1	+0,1	-0,0	+222,0	+0,0	+0,1
		269	0	M-	A		+0,0	-0,3	-1,7	-18,2	+0,0	-0,0
			366	M-	A		+0,0	-0,2	-0,0	-17,8	-0,2	-0,0
		550	732	M-	A		+0,0	-0,1	-1,8	-17,5	-1,0	-0,0
275		270	0	M+	A		+0,3	+1,5	+0,0	+240,3	+0,0	+0,5
			300	M+	A		+0,3	+0,5	+3,7	+240,3	+0,2	+0,5
		271	600	M+	A		+0,3	+1,3	+0,0	+240,3	+3,8	+0,5
		270	0	M-	A		-0,0	-1,4	-5,2	-33,2	-4,2	-0,5
			300	M-	A		-0,0	-0,6	+0,0	-33,2	-0,6	-0,5
		271	600	M-	A		-0,0	-1,6	-3,2	-33,2	+0,0	-0,5
276		270	0	M+	A		+0,0	+3,0	+0,0	+353,2	+0,0	+0,8
			150	M+	A		+0,0	+1,8	+1,1	+353,2	+0,1	+0,8
		280	300	M+	A		+0,0	+0,6	+0,9	+353,2	+1,1	+0,8
		270	0	M-	A		-0,0	-3,1	-0,4	+0,0	-1,4	-0,8
			150	M-	A		-0,0	-1,8	+0,0	+0,0	-0,4	-0,8
		280	300	M-	A		-0,0	-0,7	-0,5	+0,0	+0,0	-0,8
277		270	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+38,6	+0,0	+0,4
			234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+39,1	+0,0	+0,0
		526	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+39,7	+0,0	+0,0
		270	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
			234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
		526	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	-0,4
278		270	0	M+	A		+0,0	+0,5	-0,0	+80,7	+1,0	+0,2
			366	M+	A		+0,0	+0,2	+0,9	+81,3	+0,1	+0,2
		551	732	M+	A		+0,0	+0,9	+0,0	+82,0	+0,0	+0,2
		270	0	M-	A		-0,0	-0,5	-1,3	-23,1	+0,0	-0,2
			366	M-	A		-0,0	-0,1	-0,0	-22,7	-0,0	-0,2
		551	732	M-	A		-0,0	-0,6	-1,0	-22,3	-0,9	-0,2
280		271	0	M+	A		+0,2	+1,6	+0,0	+245,0	+0,0	+0,5
			300	M+	A		+0,2	+0,5	+3,5	+245,0	+0,0	+0,5
		272	600	M+	A		+0,2	+1,4	+0,0	+245,0	+3,7	+0,5
		271	0	M-	A		-0,0	-1,5	-3,9	-21,6	-3,9	-0,5

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
			300	M-	A		-0,0	-0,6	+0,0	-21,6	-0,2	-0,5
		272	600	M-	A		-0,0	-1,6	-3,1	-21,6	+0,0	-0,5
281		271	0	M+	A		+0,0	+3,0	+0,8	+426, 2	+0,0	+0,8
			150	M+	A		+0,0	+1,8	+1,5	+426, 2	+0,1	+0,8
		281	300	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+426, 2	+1,1	+0,8
		271	0	M-	A		-0,0	-3,1	-0,3	+0,0	-1,0	-0,8
			150	M-	A		-0,0	-1,8	+0,0	+0,0	-0,0	-0,8
		281	300	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	+0,0	-0,8
			271	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+58,1	+0,0	+0,4
282			234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+58,6	+0,0	+0,0
		527	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+59,2	+0,0	+0,0
		271	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
			234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
		527	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	-0,4
			271	0	M+	A		+0,0	+0,3	-0,0	+16,3	+0,9	+0,1
283			366	M+	A		+0,0	+0,1	+0,7	+16,9	+0,0	+0,1
		552	732	M+	A		+0,0	+0,4	-0,0	+17,6	+0,0	+0,1
		271	0	M-	A		-0,0	-0,2	-1,1	-14,3	+0,0	-0,1
			366	M-	A		-0,0	-0,0	-0,0	-13,9	-0,0	-0,1
		552	732	M-	A		-0,0	-0,3	-1,0	-13,5	-0,9	-0,1
			272	0	M+	A		+0,0	+1,5	+0,0	+236, 0	+0,0	+0,5
285			300	M+	A		+0,0	+0,4	+2,8	+236, 0	+0,1	+0,5
		273	600	M+	A		+0,0	+1,5	+0,0	+236, 0	+3,7	+0,5
		272	0	M-	A		-0,0	-1,5	-4,3	-13,0	-3,9	-0,5
			300	M-	A		-0,0	-0,5	+0,0	-13,0	-0,3	-0,5
		273	600	M-	A		-0,0	-1,6	-3,5	-13,0	+0,0	-0,5
			272	0	M+	A		+0,0	+3,1	+1,2	+462, 0	+0,0	+0,8
286			150	M+	A		+0,0	+1,8	+1,7	+462, 0	+0,2	+0,8
		282	300	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+462, 0	+1,2	+0,8
		272	0	M-	A		-0,0	-3,1	-0,2	+0,0	-0,9	-0,8
			150	M-	A		-0,0	-1,8	+0,0	+0,0	+0,0	-0,8
		282	300	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	+0,0	-0,8
			272	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+67,0	+0,0	+0,4
287			234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+67,6	+0,0	+0,0
		528	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+68,1	+0,0	+0,0
		272	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
			234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
		528	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	-0,4
			272	0	M+	A		+0,0	+0,2	-0,0	+10,5	+0,9	+0,1
288			366	M+	A		+0,0	+0,0	+0,6	+10,9	+0,0	+0,1
		553	732	M+	A		+0,0	+0,3	-0,0	+11,3	+0,0	+0,1
		272	0	M-	A		-0,0	-0,2	-1,1	-17,7	+0,0	-0,1
			366	M-	A		-0,0	-0,0	-0,0	-17,0	+0,0	-0,1
		553	732	M-	A		-0,0	-0,2	-1,0	-16,4	-0,9	-0,1
			273	0	M+	A		+0,0	+1,5	+0,0	+235, 6	+0,0	+0,5
290			300	M+	A		+0,0	+0,5	+2,8	+235, 6	+0,3	+0,5

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	274	600	M+	A		+0,0	+1,5	+0,0	+235,6	+3,9	+0,5
	273	0	M-	A		-0,1	-1,6	-3,5	-13,2	-3,7	-0,5
		300	M-	A		-0,1	-0,5	+0,0	-13,2	-0,1	-0,5
	274	600	M-	A		-0,1	-1,5	-4,3	-13,2	+0,0	-0,5
291	273	0	M+	A		+0,0	+3,3	+1,4	+472,5	+0,0	+0,9
		150	M+	A		+0,0	+2,0	+1,8	+472,5	+0,2	+0,9
	283	300	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+472,5	+1,2	+0,9
	273	0	M-	A		-0,0	-3,3	-0,2	+0,0	-0,9	-0,9
		150	M-	A		-0,0	-1,9	+0,0	+0,0	+0,0	-0,9
	283	300	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	+0,0	-0,9
292	273	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+70,2	+0,0	+0,4
		234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+70,7	+0,0	+0,0
	529	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+71,2	+0,0	+0,0
	273	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
		234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
	529	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	-0,4
293	273	0	M+	A		+0,0	+0,1	-0,0	+8,4	+0,9	+0,0
		366	M+	A		+0,0	+0,0	+0,6	+8,8	+0,0	+0,0
	554	732	M+	A		+0,0	+0,1	-0,0	+9,2	+0,0	+0,0
	273	0	M-	A		-0,0	-0,1	-1,1	-12,9	+0,0	-0,0
		366	M-	A		-0,0	-0,0	-0,0	-12,5	+0,0	-0,0
	554	732	M-	A		-0,0	-0,1	-1,0	-12,0	-0,9	-0,0
295	273	0	M+	A		+0,0	+0,1	+0,0	+8,4	+0,0	+0,0
		366	M+	A		+0,0	+0,0	+0,6	+8,8	+0,0	+0,0
	556	732	M+	A		+0,0	+0,1	+0,0	+9,2	+0,9	+0,0
	273	0	M-	A		-0,0	-0,1	-1,1	-12,9	-0,9	-0,0
		366	M-	A		-0,0	-0,0	+0,0	-12,4	-0,0	-0,0
	556	732	M-	A		-0,0	-0,1	-1,0	-11,9	+0,0	-0,0
296	274	0	M+	A		+0,0	+1,4	+0,0	+244,3	+0,0	+0,5
		300	M+	A		+0,0	+0,5	+3,5	+244,3	+0,2	+0,5
	275	600	M+	A		+0,0	+1,6	+0,0	+244,3	+3,9	+0,5
	274	0	M-	A		-0,2	-1,6	-3,1	-22,0	-3,7	-0,5
		300	M-	A		-0,2	-0,5	+0,0	-22,0	-0,0	-0,5
	275	600	M-	A		-0,2	-1,5	-3,9	-22,0	+0,0	-0,5
297	274	0	M+	A		+0,0	+3,1	+1,2	+463,5	+0,0	+0,8
		150	M+	A		+0,0	+1,8	+1,7	+463,5	+0,2	+0,8
	284	300	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+463,5	+1,2	+0,8
	274	0	M-	A		-0,0	-3,1	-0,2	+0,0	-0,9	-0,8
		150	M-	A		-0,0	-1,8	+0,0	+0,0	+0,0	-0,8
	284	300	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	+0,0	-0,8
298	274	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+67,1	+0,0	+0,4
		234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+67,7	+0,0	+0,0
	530	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+68,2	+0,0	+0,0
	274	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
		234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
	530	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	-0,4
300	274	0	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+10,7	+0,0	+0,1

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
			366	M+	A		+0,0	+0,1	+0,6	+11,1	+0,0	+0,1
		557	732	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+11,5	+0,9	+0,1
		274	0	M-	A		-0,0	-0,2	-1,1	-17,1	-0,9	-0,1
			366	M-	A		-0,0	-0,0	+0,0	-16,7	-0,0	-0,1
		557	732	M-	A		-0,0	-0,2	-1,0	-16,2	+0,0	-0,1
301		275	0	M+	A		+0,0	+1,3	+0,0	+239,7	+0,0	+0,5
			300	M+	A		+0,0	+0,4	+3,7	+239,7	+0,6	+0,5
		276	600	M+	A		+0,0	+1,5	+0,0	+239,7	+4,2	+0,5
		275	0	M-	A		-0,3	-1,6	-3,2	-33,3	-3,8	-0,5
			300	M-	A		-0,3	-0,6	+0,0	-33,3	-0,2	-0,5
		276	600	M-	A		-0,3	-1,4	-5,2	-33,3	+0,0	-0,5
302		275	0	M+	A		+0,0	+3,1	+0,8	+426,0	+0,0	+0,8
			150	M+	A		+0,0	+1,8	+1,5	+426,0	+0,1	+0,8
		285	300	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+426,0	+1,1	+0,8
		275	0	M-	A		-0,0	-3,1	-0,3	+0,0	-1,0	-0,8
			150	M-	A		-0,0	-1,8	+0,0	+0,0	-0,0	-0,8
		285	300	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	+0,0	-0,8
303		275	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+58,1	+0,0	+0,4
			234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+58,7	+0,0	+0,0
		531	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+59,2	+0,0	+0,0
		275	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
			234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
		531	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	-0,4
305		275	0	M+	A		+0,0	+0,3	+0,0	+16,1	+0,0	+0,1
			366	M+	A		+0,0	+0,1	+0,7	+16,7	+0,0	+0,1
		558	732	M+	A		+0,0	+0,4	+0,0	+17,3	+0,9	+0,1
		275	0	M-	A		-0,0	-0,2	-1,1	-14,2	-0,9	-0,1
			366	M-	A		-0,0	-0,0	+0,0	-13,8	-0,0	-0,1
		558	732	M-	A		-0,0	-0,3	-1,0	-13,4	+0,0	-0,1
306		276	0	M+	A		+0,0	+1,6	+0,0	+177,8	+0,0	+0,5
			300	M+	A		+0,0	+0,7	+8,0	+177,8	+0,8	+0,5
		277	600	M+	A		+0,0	+2,0	+6,2	+177,8	+4,2	+0,5
		276	0	M-	A		-0,8	-2,3	-3,4	-50,2	-4,9	-0,6
			300	M-	A		-0,8	-1,0	-0,3	-50,2	-1,3	-0,6
		277	600	M-	A		-0,8	-2,1	-5,9	-50,2	+0,0	-0,6
307		276	0	M+	A		+0,0	+3,1	+0,0	+352,9	+0,0	+0,8
			150	M+	A		+0,0	+1,8	+1,1	+352,9	+0,1	+0,8
		286	300	M+	A		+0,0	+0,7	+0,9	+352,9	+1,1	+0,8
		276	0	M-	A		-0,0	-3,0	-0,4	+0,0	-1,4	-0,8
			150	M-	A		-0,0	-1,8	+0,0	+0,0	-0,4	-0,8
		286	300	M-	A		-0,0	-0,6	-0,5	+0,0	+0,0	-0,8
308		276	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+38,3	+0,0	+0,4
			234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+38,9	+0,0	+0,0
		532	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+39,4	+0,0	+0,0
		276	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
			234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
		532	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	-0,4
310		276	0	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+80,7	+0,0	+0,2
			366	M+	A		+0,0	+0,2	+0,9	+81,3	+0,0	+0,2
		559	732	M+	A		+0,0	+0,9	+0,0	+81,9	+0,9	+0,2
		276	0	M-	A		-0,0	-0,5	-1,3	-23,3	-1,0	-0,2
			366	M-	A		-0,0	-0,1	+0,0	-23,0	-0,1	-0,2
		559	732	M-	A		-0,0	-0,6	-1,0	-22,6	+0,0	-0,2
311		277	0	M+	A		+2,0	+2,7	+8,0	+52,3	+3,3	+1,3
			300	M+	A		+2,0	+2,2	+8,0	+52,3	+7,0	+1,3
		278	600	M+	A		+2,0	+8,4	+15,9	+52,3	+10,7	+1,3
		277	0	M-	A		-3,5	-4,0	-6,5	-83,5	-5,9	-2,1
			300	M-	A		-3,5	-1,4	-8,6	-83,5	-3,7	-2,1
		278	600	M-	A		-3,5	-5,2	-35,0	-83,5	-1,6	-2,1
312		277	0	M+	A		+0,0	+2,9	+0,2	+209,5	+0,0	+0,8
			150	M+	A		+0,0	+1,7	+0,8	+209,5	+0,2	+0,8
		287	300	M+	A		+0,0	+1,0	+1,6	+209,5	+0,9	+0,8
		277	0	M-	A		-0,0	-2,8	-3,5	+0,0	-2,7	-0,8
			150	M-	A		-0,0	-1,6	-0,3	+0,0	-1,7	-0,8
		287	300	M-	A		-0,0	-0,9	-0,5	+0,0	-0,8	-0,8
313		277	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+9,5	+0,0	+0,4
			234	M+	A		+0,0	+0,5	+0,0	+10,1	+0,0	+0,0
		533	468	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+10,6	+0,0	+0,0
		277	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,9	+0,0	+0,0
			234	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,6	+0,0	+0,0
		533	468	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,2	+0,0	-0,4
315		277	0	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+220,2	+0,0	+0,1
			366	M+	A		+0,0	+0,4	+0,5	+220,8	+0,2	+0,1
		560	732	M+	A		+0,0	+0,1	+0,0	+221,4	+1,0	+0,1
		277	0	M-	A		-0,1	-0,3	-1,7	-18,2	-1,0	-0,0
			366	M-	A		-0,1	-0,2	+0,0	-17,8	-0,1	-0,0
		560	732	M-	A		-0,1	-0,1	-1,7	-17,5	+0,0	-0,0
317		279	0	M+	A		+0,0	+0,9	+1,6	+230,7	+0,0	+0,6
			150	M+	A		+0,0	+0,6	+1,8	+230,7	+0,4	+0,6
		289	300	M+	A		+0,0	+1,1	+0,6	+230,7	+1,4	+0,6
		279	0	M-	A		-0,0	-1,0	-0,5	+0,0	-1,0	-0,6
			150	M-	A		-0,0	-0,8	+0,0	+0,0	-0,1	-0,6
		289	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,6
318		279	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+38,3	+0,0	+0,4
			258	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+38,9	+0,0	+0,0
		551	516	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+39,5	+0,0	+0,0
		279	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-6,0	+0,0	+0,0
			258	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,6	+0,0	+0,0
		551	516	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,2	+0,0	-0,4

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
320		280	0	M+	A		+0,0	+0,6	+0,9	+363, ₃	+0,0	+0,6
			150	M+	A		+0,0	+0,4	+1,8	+363, ₃	+0,0	+0,6
		290	300	M+	A		+0,0	+1,2	+1,3	+363, ₃	+1,0	+0,6
		280	0	M-	A		-0,0	-0,7	-0,5	+0,0	-1,1	-0,6
			150	M-	A		-0,0	-0,5	+0,0	+0,0	-0,1	-0,6
		290	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,6
321		280	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+23,0	+0,0	+0,4
			258	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+23,6	+0,0	+0,0
		552	516	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+24,2	+0,0	+0,0
		280	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,8	+0,0	+0,0
			258	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,4	+0,0	+0,0
		552	516	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,1	+0,0	-0,4
323		281	0	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+426, ₉	+0,0	+0,6
			150	M+	A		+0,0	+0,3	+1,9	+426, ₉	+0,0	+0,6
		291	300	M+	A		+0,0	+1,2	+1,5	+426, ₉	+1,0	+0,6
		281	0	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	-1,3	-0,6
			150	M-	A		-0,0	-0,3	+0,0	+0,0	-0,3	-0,6
		291	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,6
324		281	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+9,6	+0,0	+0,4
			258	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+10,2	+0,0	+0,0
		553	516	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+10,8	+0,0	+0,0
		281	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,9	+0,0	+0,0
			258	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,5	+0,0	+0,0
		553	516	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,1	+0,0	-0,4
326		282	0	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+458, ₁	+0,0	+0,6
			150	M+	A		+0,0	+0,3	+1,9	+458, ₁	+0,0	+0,6
		292	300	M+	A		+0,0	+1,2	+1,7	+458, ₁	+0,9	+0,6
		282	0	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	-1,3	-0,6
			150	M-	A		-0,0	-0,3	+0,0	+0,0	-0,3	-0,6
		292	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,6
327		282	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,4	+0,0	+0,4
			258	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+5,8	+0,0	+0,0
		554	516	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,1	+0,0	+0,0
		282	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,1	+0,0	+0,0
			258	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,4	+0,0	+0,0
		554	516	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,8	+0,0	-0,4
329		283	0	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+467, ₆	+0,0	+0,6
			150	M+	A		+0,0	+0,3	+2,0	+467, ₆	+0,0	+0,6
		293	300	M+	A		+0,0	+1,3	+1,7	+467, ₆	+0,9	+0,6
		283	0	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	-1,3	-0,6
			150	M-	A		-0,0	-0,3	+0,0	+0,0	-0,3	-0,6
		293	300	M-	A		-0,0	-1,3	-0,4	+0,0	+0,0	-0,6
330		283	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,7	+0,0	+0,4
			258	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+4,1	+0,0	+0,0
		555	516	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+4,5	+0,0	+0,0

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	283	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-12,1	+0,0	+0,0
		258	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-11,4	+0,0	+0,0
	555	516	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,8	+0,0	-0,4
332	284	0	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+459, 9	+0,0	+0,6
		150	M+	A		+0,0	+0,3	+2,0	+459, 9	+0,0	+0,6
	294	300	M+	A		+0,0	+1,2	+1,7	+459, 9	+0,9	+0,6
	284	0	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	-1,3	-0,6
		150	M-	A		-0,0	-0,3	+0,0	+0,0	-0,3	-0,6
	294	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,6
333	284	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,7	+0,0	+0,4
		258	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+6,1	+0,0	+0,0
	556	516	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,5	+0,0	+0,0
	284	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,8	+0,0	+0,0
		258	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-10,2	+0,0	+0,0
	556	516	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,5	+0,0	-0,4
335	285	0	M+	A		+0,0	+0,6	+0,7	+426, 6	+0,0	+0,6
		150	M+	A		+0,0	+0,3	+1,9	+426, 6	+0,0	+0,6
	295	300	M+	A		+0,0	+1,2	+1,5	+426, 6	+1,0	+0,6
	285	0	M-	A		-0,0	-0,6	-0,4	+0,0	-1,3	-0,6
		150	M-	A		-0,0	-0,3	+0,0	+0,0	-0,3	-0,6
	295	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,6
336	285	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+9,4	+0,0	+0,4
		258	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+10,0	+0,0	+0,0
	557	516	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+10,7	+0,0	+0,0
	285	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-6,0	+0,0	+0,0
		258	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,6	+0,0	+0,0
	557	516	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-5,3	+0,0	-0,4
338	286	0	M+	A		+0,0	+0,7	+0,9	+363, 0	+0,0	+0,6
		150	M+	A		+0,0	+0,5	+1,8	+363, 0	+0,0	+0,6
	296	300	M+	A		+0,0	+1,2	+1,3	+363, 0	+1,0	+0,6
	286	0	M-	A		-0,0	-0,6	-0,5	+0,0	-1,1	-0,6
		150	M-	A		-0,0	-0,4	+0,0	+0,0	-0,1	-0,6
	296	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,6
339	286	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+22,8	+0,0	+0,4
		258	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+23,5	+0,0	+0,0
	558	516	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+24,1	+0,0	+0,0
	286	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,9	+0,0	+0,0
		258	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,6	+0,0	+0,0
	558	516	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-2,2	+0,0	-0,4
341	287	0	M+	A		+0,0	+1,0	+1,6	+232, 3	+0,0	+0,6
		150	M+	A		+0,0	+0,8	+1,8	+232, 3	+0,4	+0,6
	297	300	M+	A		+0,0	+1,2	+0,7	+232, 3	+1,4	+0,6
	287	0	M-	A		-0,0	-0,9	-0,5	-1,3	-1,0	-0,6
		150	M-	A		-0,0	-0,6	+0,0	-1,3	-0,1	-0,6
	297	300	M-	A		-0,0	-1,1	-0,4	-1,3	+0,0	-0,6

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
355		292	0	M+	A		+0,0	+1,2	+1,7	+432, 6	+0,6	+0,3
			150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,2	+432, 6	+1,6	+0,3
		303	300	M+	A		+0,0	+2,0	+0,0	+432, 6	+2,6	+0,3
		292	0	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	-0,7	-0,3
			150	M-	A		-0,0	-1,6	-0,0	+0,0	-0,1	-0,3
		303	300	M-	A		-0,0	-2,0	-3,1	+0,0	+0,0	-0,3
356		292	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,9	+0,0	+0,4
			283	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+4,3	+0,0	+0,0
		580	566	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+4,7	+0,0	+0,0
		292	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-48,8	+0,0	+0,0
			283	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-48,0	+0,0	+0,0
		580	566	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-47,3	+0,0	-0,4
358		293	0	M+	A		+0,0	+1,3	+1,7	+441, 1	+0,6	+0,3
			150	M+	A		+0,0	+1,7	+0,2	+441, 1	+1,6	+0,3
		304	300	M+	A		+0,0	+2,1	+0,0	+441, 1	+2,6	+0,3
		293	0	M-	A		-0,0	-1,3	-0,4	+0,0	-0,7	-0,3
			150	M-	A		-0,0	-1,7	-0,0	+0,0	-0,1	-0,3
		304	300	M-	A		-0,0	-2,1	-3,1	+0,0	+0,0	-0,3
359		293	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,6	+0,0	+0,4
			283	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+4,0	+0,0	+0,0
		581	566	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+4,4	+0,0	+0,0
		293	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-50,7	+0,0	+0,0
			283	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-49,9	+0,0	+0,0
		581	566	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-49,2	+0,0	-0,4
361		294	0	M+	A		+0,0	+1,2	+1,7	+434, 6	+0,6	+0,3
			150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,2	+434, 6	+1,6	+0,3
		305	300	M+	A		+0,0	+2,0	+0,0	+434, 6	+2,6	+0,3
		294	0	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	-0,7	-0,3
			150	M-	A		-0,0	-1,6	-0,0	+0,0	-0,1	-0,3
		305	300	M-	A		-0,0	-2,0	-3,1	+0,0	+0,0	-0,3
362		294	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+4,0	+0,0	+0,4
			283	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+4,4	+0,0	+0,0
		582	566	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+4,8	+0,0	+0,0
		294	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-48,4	+0,0	+0,0
			283	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-47,7	+0,0	+0,0
		582	566	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-47,0	+0,0	-0,4
364		295	0	M+	A		+0,0	+1,2	+1,5	+405, 1	+0,5	+0,3
			150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,2	+405, 1	+1,5	+0,3
		306	300	M+	A		+0,0	+2,0	+0,0	+405, 1	+2,5	+0,3
		295	0	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	-0,7	-0,3
			150	M-	A		-0,0	-1,6	+0,0	+0,0	-0,1	-0,3
		306	300	M-	A		-0,0	-2,0	-2,8	+0,0	+0,0	-0,3
365		295	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+3,9	+0,0	+0,4
			283	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+4,3	+0,0	+0,0
		583	566	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+4,8	+0,0	+0,0

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	295	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-41,6	+0,0	+0,0
		283	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-40,9	+0,0	+0,0
	583	566	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-40,2	+0,0	-0,4
367	296	0	M+	A		+0,0	+1,2	+1,3	+349,9	+0,3	+0,3
		150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,3	+349,9	+1,2	+0,3
	307	300	M+	A		+0,0	+2,0	+0,0	+349,9	+2,2	+0,3
	296	0	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	-0,8	-0,3
		150	M-	A		-0,0	-1,6	+0,0	+0,0	-0,1	-0,3
	307	300	M-	A		-0,0	-1,9	-2,3	+0,0	+0,0	-0,3
368	296	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,1	+0,0	+0,4
		283	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+5,5	+0,0	+0,0
	584	566	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+5,9	+0,0	+0,0
	296	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-26,3	+0,0	+0,0
		283	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-25,6	+0,0	+0,0
	584	566	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-24,9	+0,0	-0,4
370	297	0	M+	A		+0,0	+1,2	+0,7	+228,3	+0,0	+0,2
		150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,4	+228,3	+0,7	+0,2
	308	300	M+	A		+0,0	+1,9	+0,0	+228,3	+1,8	+0,2
	297	0	M-	A		-0,0	-1,1	-0,4	-1,1	-0,9	-0,2
		150	M-	A		-0,0	-1,5	+0,0	-1,1	-0,1	-0,2
	308	300	M-	A		-0,0	-1,8	-1,6	-1,1	+0,0	-0,2
371	297	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+7,8	+0,0	+0,4
		283	M+	A		+0,0	+0,6	+0,0	+8,3	+0,0	+0,0
	585	566	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+8,7	+0,0	+0,0
	297	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-9,1	+0,0	+0,0
		283	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-8,4	+0,0	+0,0
	585	566	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-7,6	+0,0	-0,4
373	298	0	M+	A		+0,0	+0,4	+2,3	+27,3	+0,7	+0,2
		250	M+	A		+0,0	+0,0	+0,3	+27,3	+1,1	+0,2
	309	500	M+	A		+0,0	+0,5	+1,6	+27,3	+1,8	+0,2
	298	0	M-	A		-0,0	-0,5	-2,2	-30,4	-1,3	-0,2
		250	M-	A		-0,0	-0,0	+0,0	-30,4	-0,8	-0,2
	309	500	M-	A		-0,0	-0,4	-3,3	-30,4	-0,4	-0,2
375	299	0	M+	A		+0,0	+0,5	+1,6	+28,7	+1,8	+0,2
		250	M+	A		+0,0	+0,0	+0,3	+28,7	+1,1	+0,2
	310	500	M+	A		+0,0	+0,4	+2,3	+28,7	+0,7	+0,2
	299	0	M-	A		-0,0	-0,4	-3,4	-29,7	-0,4	-0,2
		250	M-	A		-0,0	-0,0	-0,0	-29,7	-0,8	-0,2
	310	500	M-	A		-0,0	-0,5	-2,3	-29,7	-1,3	-0,2
377	300	0	M+	A		+0,0	+1,8	+0,0	+225,5	+0,0	+0,2
		150	M+	A		+0,0	+1,5	+0,3	+225,5	+0,1	+0,2
	311	300	M+	A		+0,0	+1,1	+0,6	+225,5	+0,9	+0,2
	300	0	M-	A		-0,0	-1,9	-1,6	+0,0	-1,7	-0,2
		150	M-	A		-0,0	-1,6	+0,0	+0,0	-0,7	-0,2
	311	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	+0,0	-0,2
378	300	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+6,8	+0,0	+0,4
		309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+7,3	+0,0	+0,0
	603	617	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+7,7	+0,0	+0,0

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		300	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-33,1	+0,0	+0,0
			309	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-32,3	+0,0	-0,0
		603	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-31,5	+0,0	-0,4
379		300	0	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,4	+0,0	+0,0
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+6,9	+0,0	+0,0
		616	617	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+7,3	+0,0	+0,4
		300	0	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-32,8	+0,0	-0,4
			309	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-31,9	+0,0	+0,0
		616	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-31,1	+0,0	+0,0
381		301	0	M+	A		+0,0	+1,9	+0,0	+350, ₁	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,3	+350, ₁	+0,1	+0,2
		312	300	M+	A		+0,0	+1,2	+1,3	+350, ₁	+0,8	+0,2
		301	0	M-	A		-0,0	-2,0	-2,3	+0,0	-2,2	-0,2
			150	M-	A		-0,0	-1,6	+0,0	+0,0	-1,2	-0,2
		312	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	-0,3	-0,2
382		301	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,5	+0,0	+0,4
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+6,0	+0,0	+0,0
		604	617	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+6,5	+0,0	+0,0
		301	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-50,2	+0,0	+0,0
			309	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-49,4	+0,0	-0,0
		604	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-48,6	+0,0	-0,4
383		301	0	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+5,9	+0,0	+0,0
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+6,4	+0,0	+0,0
		617	617	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,9	+0,0	+0,4
		301	0	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-50,4	+0,0	-0,4
			309	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-49,6	+0,0	+0,0
		617	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-48,8	+0,0	+0,0
385		302	0	M+	A		+0,0	+2,0	+0,0	+405, ₁	+0,0	+0,2
			150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,2	+405, ₁	+0,1	+0,2
		313	300	M+	A		+0,0	+1,2	+1,5	+405, ₁	+0,7	+0,2
		302	0	M-	A		-0,0	-2,0	-2,8	+0,0	-2,5	-0,3
			150	M-	A		-0,0	-1,6	+0,0	+0,0	-1,5	-0,3
		313	300	M-	A		-0,0	-1,3	-0,4	+0,0	-0,5	-0,3
386		302	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+4,9	+0,0	+0,4
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+5,4	+0,0	+0,0
		605	617	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,8	+0,0	+0,0
		302	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-60,8	+0,0	+0,0
			309	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-60,0	+0,0	-0,0
		605	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-59,1	+0,0	-0,4
387		302	0	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+5,6	+0,0	+0,0
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+6,1	+0,0	+0,0
		618	617	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,6	+0,0	+0,4
		302	0	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-61,2	+0,0	-0,4
			309	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-60,4	+0,0	+0,0
		618	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-59,6	+0,0	+0,0
389		303	0	M+	A		+0,0	+2,0	+0,0	+431, ₅	+0,0	+0,3
			150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,2	+431, ₅	+0,1	+0,3
		314	300	M+	A		+0,0	+1,3	+1,7	+431, ₅	+0,7	+0,3

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		303	0	M-	A		-0,0	-2,0	-3,1	+0,0	-2,6	-0,3
			150	M-	A		-0,0	-1,6	-0,0	+0,0	-1,6	-0,3
		314	300	M-	A		-0,0	-1,3	-0,4	+0,0	-0,6	-0,3
390		303	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+4,5	+0,0	+0,4
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+5,0	+0,0	+0,0
		606	617	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,5	+0,0	+0,0
		303	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-66,5	+0,0	+0,0
			309	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-65,7	+0,0	-0,0
		606	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-64,9	+0,0	-0,4
391		303	0	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,5	+0,0	+0,0
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+6,9	+0,0	+0,0
		619	617	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+7,4	+0,0	+0,4
		303	0	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-65,2	+0,0	-0,4
			309	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-64,4	+0,0	+0,0
		619	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-63,6	+0,0	+0,0
393		304	0	M+	A		+0,0	+2,1	+0,0	+440,3	+0,0	+0,3
			150	M+	A		+0,0	+1,7	+0,2	+440,3	+0,1	+0,3
		315	300	M+	A		+0,0	+1,3	+1,7	+440,3	+0,7	+0,3
		304	0	M-	A		-0,0	-2,1	-3,1	+0,0	-2,6	-0,3
			150	M-	A		-0,0	-1,7	-0,0	+0,0	-1,6	-0,3
		315	300	M-	A		-0,0	-1,3	-0,4	+0,0	-0,6	-0,3
394		304	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+4,4	+0,0	+0,4
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+4,9	+0,0	+0,0
		607	617	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,3	+0,0	+0,0
		304	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-67,7	+0,0	+0,0
			309	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-66,9	+0,0	-0,0
		607	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-66,1	+0,0	-0,4
395		304	0	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,3	+0,0	+0,0
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+6,8	+0,0	+0,0
		620	617	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+7,3	+0,0	+0,4
		304	0	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-67,6	+0,0	-0,4
			309	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-66,8	+0,0	+0,0
		620	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-66,0	+0,0	+0,0
397		305	0	M+	A		+0,0	+2,0	+0,0	+435,1	+0,0	+0,3
			150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,2	+435,1	+0,1	+0,3
		316	300	M+	A		+0,0	+1,3	+1,7	+435,1	+0,7	+0,3
		305	0	M-	A		-0,0	-2,0	-3,1	+0,0	-2,6	-0,3
			150	M-	A		-0,0	-1,6	-0,0	+0,0	-1,6	-0,3
		316	300	M-	A		-0,0	-1,3	-0,4	+0,0	-0,6	-0,3
398		305	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+4,6	+0,0	+0,4
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+5,1	+0,0	+0,0
		608	617	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,5	+0,0	+0,0
		305	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-66,1	+0,0	+0,0
			309	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-65,3	+0,0	-0,0
		608	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-64,5	+0,0	-0,4
399		305	0	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,2	+0,0	+0,0
			309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+6,7	+0,0	+0,0
		621	617	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+7,2	+0,0	+0,4
		305	0	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-66,3	+0,0	-0,4
			309	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-65,5	+0,0	+0,0



BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	621	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-64,7	+0,0	+0,0
401	306	0	M+	A		+0,0	+2,0	+0,0	+405, 1	+0,0	+0,2
		150	M+	A		+0,0	+1,6	+0,2	+405, 1	+0,1	+0,2
	317	300	M+	A		+0,0	+1,3	+1,5	+405, 1	+0,7	+0,2
	306	0	M-	A		-0,0	-2,0	-2,8	+0,0	-2,5	-0,2
		150	M-	A		-0,0	-1,6	+0,0	+0,0	-1,5	-0,2
	317	300	M-	A		-0,0	-1,2	-0,4	+0,0	-0,5	-0,2
402	306	0	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+4,5	+0,0	+0,4
		309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+5,0	+0,0	+0,0
	609	617	M+	A		+0,0	-0,0	+0,0	+5,5	+0,0	+0,0
	306	0	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-61,0	+0,0	+0,0
		309	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-60,1	+0,0	-0,0
	609	617	M-	A		+0,0	-0,0	+0,0	-59,3	+0,0	-0,4
403	306	0	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+6,1	+0,0	+0,0
		309	M+	A		+0,0	+0,7	+0,0	+6,6	+0,0	+0,0
	622	617	M+	A		+0,0	+0,0	+0,0	+7,1	+0,0	+0,4
	306	0	M-	A		+0,0	+0,0	+0,0	-61,0	+0,0	-0,4

5 Comprobación secciones acero

6 1. VIGAS

7	VIGA 126	(HEA-120)	300cm	28,4%
8	VIGA 129	(HEA-120)	300cm	36,1%
9	VIGA 131	(HEA-120)	300cm	34,0%
10	VIGA 132	(2UP-200)	250cm	32,8%
11	VIGA 135	(HEA-120)	300cm	37,3%
12	VIGA 137	(HEA-120)	300cm	33,5%
13	VIGA 138	(2UP-200)	250cm	45,8%
14	VIGA 141	(HEA-120)	300cm	35,9%
15	VIGA 143	(HEA-120)	300cm	33,0%
16	VIGA 144	(2UP-200)	250cm	53,2%
17	VIGA 147	(HEA-120)	300cm	34,3%
18	VIGA 149	(HEA-120)	300cm	32,7%
19	VIGA 150	(2UP-200)	250cm	56,9%
20	VIGA 153	(HEA-120)	300cm	32,8%
21	VIGA 155	(HEA-120)	300cm	32,8%
22	VIGA 156	(2UP-200)	250cm	57,6%
23	VIGA 159	(HEA-120)	300cm	32,7%
24	VIGA 161	(HEA-120)	300cm	34,3%
25	VIGA 162	(2UP-200)	250cm	56,6%
26	VIGA 165	(HEA-120)	300cm	33,1%
27	VIGA 167	(HEA-120)	300cm	35,9%
28	VIGA 168	(2UP-200)	250cm	52,7%
29	VIGA 171	(HEA-120)	300cm	33,5%
30	VIGA 173	(HEA-120)	300cm	37,3%
31	VIGA 174	(2UP-200)	250cm	45,2%
32	VIGA 177	(HEA-120)	300cm	34,0%
33	VIGA 179	(HEA-120)	300cm	36,1%
34	VIGA 180	(2UP-200)	250cm	32,2%
35	VIGA 183	(HEA-120)	300cm	28,4%
36	VIGA 187	(2UP-200)	250cm	13,1%
37	VIGA 190	(2UP-200)	250cm	17,9%
38	VIGA 193	(2UP-200)	250cm	20,2%
39	VIGA 196	(2UP-200)	250cm	21,5%
40	VIGA 199	(2UP-200)	250cm	21,6%
41	VIGA 202	(2UP-200)	250cm	21,6%
42	VIGA 205	(2UP-200)	250cm	20,1%
43	VIGA 208	(2UP-200)	250cm	17,9%
44	VIGA 211	(2UP-200)	250cm	12,9%
45	VIGA 214	(2UP-200)	300cm	12,3%
46	VIGA 217	(2UP-200)	300cm	17,4%
47	VIGA 220	(2UP-200)	300cm	20,1%
48	VIGA 223	(2UP-200)	300cm	21,5%
49	VIGA 226	(2UP-200)	300cm	21,8%
50	VIGA 229	(2UP-200)	300cm	21,6%
51	VIGA 232	(2UP-200)	300cm	20,1%
52	VIGA 235	(2UP-200)	300cm	17,4%
53	VIGA 238	(2UP-200)	300cm	12,1%
54	VIGA 241	(2UP-200)	300cm	15,2%
55	VIGA 244	(2UP-200)	300cm	21,3%
56	VIGA 247	(2UP-200)	300cm	25,1%
57	VIGA 250	(2UP-200)	300cm	27,1%
58	VIGA 253	(2UP-200)	300cm	27,6%
59	VIGA 256	(2UP-200)	300cm	27,2%
60	VIGA 259	(2UP-200)	300cm	25,1%
61	VIGA 262	(2UP-200)	300cm	21,3%
62	VIGA 265	(2UP-200)	300cm	15,1%
63	VIGA 268	(2UP-300)	600cm	13,8%

64	VIGA	270	(	2UP-300	)	600cm	8,4%
65	VIGA	271	(	2UP-200	)	300cm	16,0%
66	VIGA	275	(	2UP-300	)	600cm	9,1%
67	VIGA	276	(	2UP-200	)	300cm	22,4%
68	VIGA	280	(	2UP-300	)	600cm	9,2%
69	VIGA	281	(	2UP-200	)	300cm	26,9%
70	VIGA	285	(	2UP-300	)	600cm	8,9%
71	VIGA	286	(	2UP-200	)	300cm	29,1%
72	VIGA	290	(	2UP-300	)	600cm	8,9%
73	VIGA	291	(	2UP-200	)	300cm	29,6%
74	VIGA	296	(	2UP-300	)	600cm	9,2%
75	VIGA	297	(	2UP-200	)	300cm	29,2%
76	VIGA	301	(	2UP-300	)	600cm	9,1%
77	VIGA	302	(	2UP-200	)	300cm	26,9%
78	VIGA	306	(	2UP-300	)	600cm	8,4%
79	VIGA	307	(	2UP-200	)	300cm	22,4%
80	VIGA	311	(	2UP-300	)	600cm	13,8%
81	VIGA	312	(	2UP-200	)	300cm	16,0%
82	VIGA	317	(	2UP-200	)	300cm	15,8%
83	VIGA	320	(	2UP-200	)	300cm	23,4%
84	VIGA	323	(	2UP-200	)	300cm	27,2%
85	VIGA	326	(	2UP-200	)	300cm	29,0%
86	VIGA	329	(	2UP-200	)	300cm	29,5%
87	VIGA	332	(	2UP-200	)	300cm	29,1%
88	VIGA	335	(	2UP-200	)	300cm	27,1%
89	VIGA	338	(	2UP-200	)	300cm	23,4%
90	VIGA	341	(	2UP-200	)	300cm	15,9%
91	VIGA	344	(	HEA-120	)	500cm	30,1%
92	VIGA	346	(	2UP-200	)	300cm	14,9%
93	VIGA	349	(	2UP-200	)	300cm	22,8%
94	VIGA	352	(	2UP-200	)	300cm	26,5%
95	VIGA	355	(	2UP-200	)	300cm	28,3%
96	VIGA	358	(	2UP-200	)	300cm	28,9%
97	VIGA	361	(	2UP-200	)	300cm	28,5%
98	VIGA	364	(	2UP-200	)	300cm	26,5%
99	VIGA	367	(	2UP-200	)	300cm	22,8%
100	VIGA	370	(	2UP-200	)	300cm	15,0%
101	VIGA	373	(	HEA-120	)	500cm	30,1%
102	VIGA	375	(	HEA-120	)	500cm	29,8%
103	VIGA	377	(	2UP-200	)	300cm	14,8%
104	VIGA	381	(	2UP-200	)	300cm	22,8%
105	VIGA	385	(	2UP-200	)	300cm	26,5%
106	VIGA	389	(	2UP-200	)	300cm	28,3%
107	VIGA	393	(	2UP-200	)	300cm	28,8%
108	VIGA	397	(	2UP-200	)	300cm	28,5%
109	VIGA	401	(	2UP-200	)	300cm	26,5%
110	VIGA	405	(	2UP-200	)	300cm	22,8%
111	VIGA	409	(	2UP-200	)	300cm	15,0%
112	VIGA	413	(	HEA-120	)	500cm	29,7%
113	VIGA	416	(	2UP-200	)	300cm	15,8%
114	VIGA	419	(	2UP-200	)	300cm	23,4%
115	VIGA	422	(	2UP-200	)	300cm	27,2%
116	VIGA	425	(	2UP-200	)	300cm	28,9%
117	VIGA	428	(	2UP-200	)	300cm	29,5%
118	VIGA	431	(	2UP-200	)	300cm	29,1%
119	VIGA	434	(	2UP-200	)	300cm	27,1%
120	VIGA	437	(	2UP-200	)	300cm	23,4%
121	VIGA	440	(	2UP-200	)	300cm	15,9%
122	VIGA	444	(	2UP-200	)	300cm	16,0%

123 VIGA	447	(	2UP-200	)	300cm	22,4%
124 VIGA	450	(	2UP-200	)	300cm	26,9%
125 VIGA	453	(	2UP-200	)	300cm	28,9%
126 VIGA	456	(	2UP-200	)	300cm	29,6%
127 VIGA	459	(	2UP-200	)	300cm	29,2%
128 VIGA	462	(	2UP-200	)	300cm	26,9%
129 VIGA	465	(	2UP-200	)	300cm	22,4%
130 VIGA	468	(	2UP-200	)	300cm	16,0%
131 VIGA	471	(	2UP-300	)	600cm	13,9%
132 VIGA	473	(	2UP-300	)	600cm	8,3%
133 VIGA	474	(	2UP-200	)	300cm	15,2%
134 VIGA	478	(	2UP-300	)	600cm	9,0%
135 VIGA	479	(	2UP-200	)	300cm	21,3%
136 VIGA	483	(	2UP-300	)	600cm	9,2%
137 VIGA	484	(	2UP-200	)	300cm	25,2%
138 VIGA	488	(	2UP-300	)	600cm	9,0%
139 VIGA	489	(	2UP-200	)	300cm	26,9%
140 VIGA	493	(	2UP-300	)	600cm	8,9%
141 VIGA	494	(	2UP-200	)	300cm	27,6%
142 VIGA	499	(	2UP-300	)	600cm	9,1%
143 VIGA	500	(	2UP-200	)	300cm	27,2%
144 VIGA	504	(	2UP-300	)	600cm	9,0%
145 VIGA	505	(	2UP-200	)	300cm	25,1%
146 VIGA	509	(	2UP-300	)	600cm	8,2%
147 VIGA	510	(	2UP-200	)	300cm	21,2%
148 VIGA	514	(	2UP-300	)	600cm	13,8%
149 VIGA	515	(	2UP-200	)	300cm	15,0%
150 VIGA	520	(	2UP-200	)	300cm	12,2%
151 VIGA	523	(	2UP-200	)	300cm	17,4%
152 VIGA	526	(	2UP-200	)	300cm	20,1%
153 VIGA	529	(	2UP-200	)	300cm	21,4%
154 VIGA	532	(	2UP-200	)	300cm	21,7%
155 VIGA	535	(	2UP-200	)	300cm	21,6%
156 VIGA	538	(	2UP-200	)	300cm	20,1%
157 VIGA	541	(	2UP-200	)	300cm	17,4%
158 VIGA	544	(	2UP-200	)	300cm	12,0%
159 VIGA	547	(	2UP-200	)	250cm	13,1%
160 VIGA	550	(	2UP-200	)	250cm	17,9%
161 VIGA	553	(	2UP-200	)	250cm	20,2%
162 VIGA	556	(	2UP-200	)	250cm	21,4%
163 VIGA	559	(	2UP-200	)	250cm	21,6%
164 VIGA	562	(	2UP-200	)	250cm	21,6%
165 VIGA	565	(	2UP-200	)	250cm	20,1%
166 VIGA	568	(	2UP-200	)	250cm	17,9%
167 VIGA	571	(	2UP-200	)	250cm	12,9%
168 VIGA	574	(	2UP-200	)	250cm	33,0%
169 VIGA	577	(	2UP-200	)	250cm	46,0%
170 VIGA	580	(	2UP-200	)	250cm	52,8%
171 VIGA	583	(	2UP-200	)	250cm	56,3%
172 VIGA	586	(	2UP-200	)	250cm	57,0%
173 VIGA	589	(	2UP-200	)	250cm	56,7%
174 VIGA	592	(	2UP-200	)	250cm	52,9%
175 VIGA	595	(	2UP-200	)	250cm	45,4%
176 VIGA	598	(	2UP-200	)	250cm	32,5%
177 VIGA	601	(	HEA-120	)	300cm	29,1%
178 VIGA	604	(	HEA-120	)	300cm	35,2%
179 VIGA	607	(	HEA-120	)	300cm	37,7%
180 VIGA	610	(	HEA-120	)	300cm	39,4%
181 VIGA	613	(	HEA-120	)	300cm	37,0%



182 VIGA	616	(	HEA-120	)	300cm	38,0%
183 VIGA	619	(	HEA-120	)	300cm	36,9%
184 VIGA	622	(	HEA-120	)	300cm	36,6%
185 VIGA	625	(	HEA-120	)	300cm	36,3%
186 VIGA	628	(	HEA-120	)	300cm	37,1%
187 VIGA	631	(	HEA-120	)	300cm	35,9%
188 VIGA	634	(	HEA-120	)	300cm	36,4%
189 VIGA	637	(	HEA-120	)	300cm	37,4%
190 VIGA	640	(	HEA-120	)	300cm	36,5%
191 VIGA	643	(	HEA-120	)	300cm	38,5%
192 VIGA	646	(	HEA-120	)	300cm	37,1%
193 VIGA	649	(	HEA-120	)	300cm	39,6%
194 VIGA	652	(	HEA-120	)	300cm	37,7%
195 VIGA	655	(	HEA-120	)	300cm	35,3%
196 VIGA	658	(	HEA-120	)	300cm	29,1%
197 VIGA	663	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	21,9%
198 VIGA	665	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	19,2%
199 VIGA	669	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	17,6%
200 VIGA	671	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	23,5%
201 VIGA	675	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	23,2%
202 VIGA	677	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	23,1%
203 VIGA	681	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	23,3%
204 VIGA	683	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	17,6%
205 VIGA	687	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	18,8%
206 VIGA	689	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	21,7%
207 VIGA	694	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	29,9%
208 VIGA	696	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	31,7%
209 VIGA	697	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	33,6%
210 VIGA	701	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	36,6%
211 VIGA	702	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	36,3%
212 VIGA	704	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	32,1%
213 VIGA	705	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	35,2%
214 VIGA	709	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	39,0%
215 VIGA	710	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	38,5%
216 VIGA	712	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	35,1%
217 VIGA	713	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	34,8%
218 VIGA	717	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	39,3%
219 VIGA	718	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	39,6%
220 VIGA	720	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	35,0%
221 VIGA	721	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	31,8%
222 VIGA	725	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	36,0%
223 VIGA	726	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	36,4%
224 VIGA	728	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	33,5%
225 VIGA	729	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	31,9%
226 VIGA	733	(	_ZF-300.4,0	)	300cm	29,9%
227 VIGA	735	(	HEA-120	)	300cm	55,3%
228 VIGA	739	(	HEA-120	)	300cm	54,3%
229 VIGA	740	(	HEA-120	)	300cm	59,8%
230 VIGA	742	(	HEA-120	)	300cm	54,8%
231 VIGA	743	(	HEA-120	)	300cm	38,7%
232 VIGA	745	(	HEA-120	)	300cm	42,3%
233 VIGA	746	(	HEA-120	)	300cm	36,3%
234 VIGA	748	(	HEA-120	)	300cm	33,3%
235 VIGA	749	(	HEA-120	)	300cm	34,0%
236 VIGA	751	(	HEA-120	)	300cm	37,1%
237 VIGA	752	(	HEA-120	)	300cm	37,4%
238 VIGA	754	(	HEA-120	)	300cm	34,2%
239 VIGA	755	(	HEA-120	)	300cm	33,3%
240 VIGA	757	(	HEA-120	)	300cm	36,2%

241 VIGA	758	(HEA-120)	300cm	40,8%
242 VIGA	760	(HEA-120)	300cm	37,5%
243 VIGA	761	(HEA-120)	300cm	54,9%
244 VIGA	763	(HEA-120)	300cm	59,8%
245 VIGA	764	(HEA-120)	300cm	54,4%
246 VIGA	766	(HEA-120)	300cm	55,0%
247 VIGA	778	(HEA-120)	300cm	46,2%
248 VIGA	782	(HEA-120)	300cm	55,5%
249 VIGA	783	(HEA-120)	300cm	55,9%
250 VIGA	785	(HEA-120)	300cm	51,8%
251 VIGA	786	(HEA-120)	300cm	38,7%
252 VIGA	788	(HEA-120)	300cm	45,9%
253 VIGA	789	(HEA-120)	300cm	40,9%
254 VIGA	791	(HEA-120)	300cm	38,6%
255 VIGA	792	(HEA-120)	300cm	37,7%
256 VIGA	794	(HEA-120)	300cm	40,1%
257 VIGA	795	(HEA-120)	300cm	39,6%
258 VIGA	797	(HEA-120)	300cm	37,9%
259 VIGA	798	(HEA-120)	300cm	37,4%
260 VIGA	800	(HEA-120)	300cm	40,6%
261 VIGA	801	(HEA-120)	300cm	45,1%
262 VIGA	803	(HEA-120)	300cm	38,8%
263 VIGA	804	(HEA-120)	300cm	52,0%
264 VIGA	806	(HEA-120)	300cm	56,1%
265 VIGA	807	(HEA-120)	300cm	55,7%
266 VIGA	809	(HEA-120)	300cm	46,4%
267 VIGA	813	(_ZF-300.4,0)	50cm	17,2%
268 VIGA	816	(_ZF-300.4,0)	600cm	36,5%
269 VIGA	818	(_ZF-300.4,0)	600cm	47,8%
270 VIGA	821	(_ZF-300.4,0)	600cm	44,7%
271 VIGA	823	(_ZF-300.4,0)	600cm	44,2%
272 VIGA	825	(_ZF-300.4,0)	600cm	44,5%
273 VIGA	827	(_ZF-300.4,0)	600cm	44,5%
274 VIGA	829	(_ZF-300.4,0)	600cm	44,1%
275 VIGA	831	(_ZF-300.4,0)	600cm	44,8%
276 VIGA	833	(_ZF-300.4,0)	600cm	48,0%
277 VIGA	835	(_ZF-300.4,0)	600cm	36,6%
278 VIGA	838	(_ZF-300.4,0)	50cm	17,3%
279 VIGA	842	(_ZF-300.4,0)	50cm	20,4%
280 VIGA	845	(_ZF-300.4,0)	600cm	29,3%
281 VIGA	847	(_ZF-300.4,0)	600cm	46,7%
282 VIGA	850	(_ZF-300.4,0)	600cm	46,6%
283 VIGA	852	(_ZF-300.4,0)	600cm	45,8%
284 VIGA	854	(_ZF-300.4,0)	600cm	46,0%
285 VIGA	856	(_ZF-300.4,0)	600cm	45,5%
286 VIGA	858	(_ZF-300.4,0)	600cm	46,2%
287 VIGA	860	(_ZF-300.4,0)	600cm	46,6%
288 VIGA	862	(_ZF-300.4,0)	600cm	46,6%
289 VIGA	864	(_ZF-300.4,0)	600cm	29,4%
290 VIGA	867	(_ZF-300.4,0)	50cm	20,7%
291 VIGA	871	(_ZF-300.4,0)	100cm	24,2%
292 VIGA	873	(_ZF-300.4,0)	600cm	34,7%
293 VIGA	877	(_ZF-300.4,0)	600cm	50,8%
294 VIGA	879	(_ZF-300.4,0)	600cm	50,5%
295 VIGA	881	(_ZF-300.4,0)	600cm	51,0%
296 VIGA	883	(_ZF-300.4,0)	600cm	51,2%
297 VIGA	885	(_ZF-300.4,0)	600cm	51,2%
298 VIGA	887	(_ZF-300.4,0)	600cm	51,0%
299 VIGA	889	(_ZF-300.4,0)	600cm	50,5%



300 VIGA	891	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,7%
301 VIGA	893	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	34,6%
302 VIGA	895	(	_ZF-300.4,0	)	100cm	24,2%
303 VIGA	900	(	_ZF-300.4,0	)	100cm	32,7%
304 VIGA	902	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	36,7%
305 VIGA	906	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,8%
306 VIGA	908	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,3%
307 VIGA	910	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,2%
308 VIGA	912	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,3%
309 VIGA	914	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,3%
310 VIGA	916	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,2%
311 VIGA	918	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,3%
312 VIGA	920	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	50,7%
313 VIGA	922	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	36,9%
314 VIGA	924	(	_ZF-300.4,0	)	100cm	35,4%
315 VIGA	929	(	_ZF-300.4,0	)	160cm	40,6%
316 VIGA	932	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	42,4%
317 VIGA	934	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,0%
318 VIGA	937	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,1%
319 VIGA	939	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,5%
320 VIGA	941	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,4%
321 VIGA	943	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,4%
322 VIGA	945	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,5%
323 VIGA	947	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,1%
324 VIGA	949	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,1%
325 VIGA	951	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	42,3%
326 VIGA	954	(	_ZF-300.4,0	)	160cm	40,6%
327 VIGA	958	(	_ZF-300.4,0	)	160cm	50,8%
328 VIGA	961	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	45,3%
329 VIGA	963	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,8%
330 VIGA	966	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,6%
331 VIGA	968	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,7%
332 VIGA	970	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,7%
333 VIGA	972	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,7%
334 VIGA	974	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,8%
335 VIGA	976	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,4%
336 VIGA	978	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,7%
337 VIGA	980	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	46,3%
338 VIGA	983	(	_ZF-300.4,0	)	160cm	54,6%
339 VIGA	987	(	_ZF-300.4,0	)	220cm	61,9%
340 VIGA	989	(	2UP-200	)	600cm	12,7%
341 VIGA	993	(	2UP-200	)	600cm	28,9%
342 VIGA	995	(	2UP-200	)	600cm	28,7%
343 VIGA	997	(	2UP-200	)	600cm	27,3%
344 VIGA	999	(	2UP-200	)	600cm	25,6%
345 VIGA	1001	(	2UP-200	)	600cm	25,6%
346 VIGA	1003	(	2UP-200	)	600cm	27,3%
347 VIGA	1005	(	2UP-200	)	600cm	28,7%
348 VIGA	1007	(	2UP-200	)	600cm	28,9%
349 VIGA	1009	(	2UP-200	)	600cm	12,6%
350 VIGA	1011	(	_ZF-300.4,0	)	220cm	61,9%
351 VIGA	1016	(	_ZF-300.4,0	)	220cm	95,5%
352 VIGA	1018	(	2UP-200	)	600cm	14,2%
353 VIGA	1022	(	2UP-200	)	600cm	28,0%
354 VIGA	1024	(	2UP-200	)	600cm	28,0%
355 VIGA	1026	(	2UP-200	)	600cm	27,1%
356 VIGA	1028	(	2UP-200	)	600cm	25,6%
357 VIGA	1030	(	2UP-200	)	600cm	25,6%
358 VIGA	1032	(	2UP-200	)	600cm	26,8%



359 VIGA 1034	(	2UP-200	)	600cm	27,8%
360 VIGA 1036	(	2UP-200	)	600cm	27,9%
361 VIGA 1038	(	2UP-200	)	600cm	14,0%
362 VIGA 1040	(	_ZF-300.4,0	)	220cm	108,0%***
363 VIGA 1045	(	_ZF-300.4,0	)	280cm	59,2%
364 VIGA 1048	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	51,5%
365 VIGA 1050	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,9%
366 VIGA 1053	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	60,1%
367 VIGA 1055	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	60,1%
368 VIGA 1057	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	60,2%
369 VIGA 1059	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	60,1%
370 VIGA 1061	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	60,1%
371 VIGA 1063	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	60,1%
372 VIGA 1065	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,0%
373 VIGA 1067	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	51,5%
374 VIGA 1070	(	_ZF-300.4,0	)	280cm	59,1%
375 VIGA 1074	(	_ZF-300.4,0	)	280cm	81,4%
376 VIGA 1077	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	56,8%
377 VIGA 1079	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	57,7%
378 VIGA 1082	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,0%
379 VIGA 1084	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,9%
380 VIGA 1086	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,8%
381 VIGA 1088	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,8%
382 VIGA 1090	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,9%
383 VIGA 1092	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,0%
384 VIGA 1094	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	57,7%
385 VIGA 1096	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,9%
386 VIGA 1099	(	_ZF-300.4,0	)	280cm	89,8%
387 VIGA 1103	(	_ZF-300.4,0	)	340cm	47,5%
388 VIGA 1105	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	44,3%
389 VIGA 1109	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	63,8%
390 VIGA 1111	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	62,7%
391 VIGA 1113	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	63,5%
392 VIGA 1115	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	63,6%
393 VIGA 1117	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	63,6%
394 VIGA 1119	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	63,5%
395 VIGA 1121	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	62,9%
396 VIGA 1123	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	63,9%
397 VIGA 1125	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	44,4%
398 VIGA 1127	(	_ZF-300.4,0	)	340cm	47,1%
399 VIGA 1132	(	_ZF-300.4,0	)	340cm	66,5%
400 VIGA 1134	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	44,8%
401 VIGA 1138	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	63,1%
402 VIGA 1140	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	62,2%
403 VIGA 1142	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	62,6%
404 VIGA 1144	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	62,6%
405 VIGA 1146	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	62,7%
406 VIGA 1148	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	62,7%
407 VIGA 1150	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	62,3%
408 VIGA 1152	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	63,3%
409 VIGA 1154	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	45,2%
410 VIGA 1156	(	_ZF-300.4,0	)	340cm	73,0%
411 VIGA 1161	(	_ZF-300.4,0	)	400cm	51,9%
412 VIGA 1162	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	38,0%
413 VIGA 1163	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,6%
414 VIGA 1164	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,7%
415 VIGA 1165	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,2%
416 VIGA 1166	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,6%
417 VIGA 1167	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	58,6%



418 VIGA 1168	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,3%
419 VIGA 1169	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	59,7%
420 VIGA 1170	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	60,0%
421 VIGA 1171	(	_ZF-300.4,0	)	600cm	34,8%
422 VIGA 1172	(	_ZF-300.4,0	)	400cm	52,1%

423 2. PILARES

424	PILAR	130	(	HEA-120	)	200cm	24,6%
425	PILAR	134	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	51,5%
426	PILAR	136	(	HEA-120	)	200cm	24,5%
427	PILAR	140	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	73,4%
428	PILAR	142	(	HEA-120	)	200cm	24,2%
429	PILAR	146	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	82,5%
430	PILAR	148	(	HEA-120	)	200cm	23,9%
431	PILAR	152	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	88,2%
432	PILAR	154	(	HEA-120	)	200cm	23,9%
433	PILAR	158	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	87,9%
434	PILAR	160	(	HEA-120	)	200cm	23,9%
435	PILAR	164	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	87,9%
436	PILAR	166	(	HEA-120	)	200cm	23,9%
437	PILAR	170	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	81,6%
438	PILAR	172	(	HEA-120	)	200cm	24,2%
439	PILAR	176	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	72,4%
440	PILAR	178	(	HEA-120	)	200cm	24,5%
441	PILAR	182	(	SHSH-250x6.3	)	200cm	50,3%
442	PILAR	184	(	HEA-120	)	200cm	24,6%
443	PILAR	189	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	9,7%
444	PILAR	192	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	13,5%
445	PILAR	195	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	15,8%
446	PILAR	198	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	16,8%
447	PILAR	201	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	17,1%
448	PILAR	204	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	16,8%
449	PILAR	207	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	15,8%
450	PILAR	210	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	13,5%
451	PILAR	213	(	SHSH-200x6.3	)	250cm	9,6%
452	PILAR	216	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	6,0%
453	PILAR	219	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	9,5%
454	PILAR	222	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	11,3%
455	PILAR	225	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	12,2%
456	PILAR	228	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	12,5%
457	PILAR	231	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	12,2%
458	PILAR	234	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	11,3%
459	PILAR	237	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	9,4%
460	PILAR	240	(	SHSH-200x6.3	)	300cm	5,9%
461	PILAR	243	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	3,1%
462	PILAR	246	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	5,8%
463	PILAR	249	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	7,4%
464	PILAR	252	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	8,1%
465	PILAR	255	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	8,4%
466	PILAR	258	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	8,1%
467	PILAR	261	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	7,4%
468	PILAR	264	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	5,8%
469	PILAR	267	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	3,2%
470	PILAR	274	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	10,5%
471	PILAR	279	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	5,6%
472	PILAR	284	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,3%
473	PILAR	289	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,0%
474	PILAR	294	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,1%
475	PILAR	299	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,0%
476	PILAR	304	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,3%
477	PILAR	309	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	5,6%
478	PILAR	314	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	10,7%
479	PILAR	319	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	2,9%
480	PILAR	322	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,6%



481	PILAR	325	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	0,8%
482	PILAR	328	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,1%
483	PILAR	331	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,2%
484	PILAR	334	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,1%
485	PILAR	337	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	0,8%
486	PILAR	340	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,6%
487	PILAR	343	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	3,1%
488	PILAR	348	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	1,1%
489	PILAR	351	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	2,1%
490	PILAR	354	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,0%
491	PILAR	357	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,5%
492	PILAR	360	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,6%
493	PILAR	363	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,5%
494	PILAR	366	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,0%
495	PILAR	369	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	2,1%
496	PILAR	372	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	1,0%
497	PILAR	380	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	5,0%
498	PILAR	384	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	7,2%
499	PILAR	388	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	8,7%
500	PILAR	392	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	9,3%
501	PILAR	396	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	9,6%
502	PILAR	400	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	9,4%
503	PILAR	404	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	8,7%
504	PILAR	408	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	7,2%
505	PILAR	412	(	SHSH-200x6.3	)	600cm	5,0%
506	PILAR	418	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	1,0%
507	PILAR	421	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	2,1%
508	PILAR	424	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,0%
509	PILAR	427	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,4%
510	PILAR	430	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,6%
511	PILAR	433	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,5%
512	PILAR	436	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	3,0%
513	PILAR	439	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	2,0%
514	PILAR	442	(	SHSH-200x6.3	)	540cm	0,9%
515	PILAR	446	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	2,9%
516	PILAR	449	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,6%
517	PILAR	452	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	0,8%
518	PILAR	455	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,0%
519	PILAR	458	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,2%
520	PILAR	461	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,1%
521	PILAR	464	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	0,8%
522	PILAR	467	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	1,6%
523	PILAR	470	(	SHSH-200x6.3	)	480cm	3,1%
524	PILAR	477	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	10,6%
525	PILAR	482	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	5,7%
526	PILAR	487	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,4%
527	PILAR	492	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,1%
528	PILAR	497	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,1%
529	PILAR	502	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,1%
530	PILAR	507	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	3,4%
531	PILAR	512	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	5,7%
532	PILAR	517	(	SHSH-200x6.3	)	420cm	10,8%
533	PILAR	522	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	3,1%
534	PILAR	525	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	5,8%
535	PILAR	528	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	7,4%
536	PILAR	531	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	8,1%
537	PILAR	534	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	8,4%
538	PILAR	537	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	8,2%
539	PILAR	540	(	SHSH-200x6.3	)	360cm	7,4%



540 PILAR 543	(SHSH-200x6.3)	360cm	5,8%
541 PILAR 546	(SHSH-200x6.3)	360cm	3,2%
542 PILAR 549	(SHSH-200x6.3)	300cm	6,0%
543 PILAR 552	(SHSH-200x6.3)	300cm	9,5%
544 PILAR 555	(SHSH-200x6.3)	300cm	11,4%
545 PILAR 558	(SHSH-200x6.3)	300cm	12,1%
546 PILAR 561	(SHSH-200x6.3)	300cm	12,5%
547 PILAR 564	(SHSH-200x6.3)	300cm	12,2%
548 PILAR 567	(SHSH-200x6.3)	300cm	11,4%
549 PILAR 570	(SHSH-200x6.3)	300cm	9,5%
550 PILAR 573	(SHSH-200x6.3)	300cm	5,9%
551 PILAR 576	(SHSH-200x6.3)	250cm	9,7%
552 PILAR 579	(SHSH-200x6.3)	250cm	13,6%
553 PILAR 582	(SHSH-200x6.3)	250cm	15,8%
554 PILAR 585	(SHSH-200x6.3)	250cm	16,7%
555 PILAR 588	(SHSH-200x6.3)	250cm	17,1%
556 PILAR 591	(SHSH-200x6.3)	250cm	16,8%
557 PILAR 594	(SHSH-200x6.3)	250cm	15,8%
558 PILAR 597	(SHSH-200x6.3)	250cm	13,5%
559 PILAR 600	(SHSH-200x6.3)	250cm	9,6%
560 PILAR 606	(HEA-120)	200cm	25,4%
561 PILAR 609	(SHSH-250x6.3)	200cm	51,8%
562 PILAR 612	(HEA-120)	200cm	25,2%
563 PILAR 615	(SHSH-250x6.3)	200cm	73,6%
564 PILAR 618	(HEA-120)	200cm	24,9%
565 PILAR 621	(SHSH-250x6.3)	200cm	81,8%
566 PILAR 624	(HEA-120)	200cm	25,1%
567 PILAR 627	(SHSH-250x6.3)	200cm	87,2%
568 PILAR 630	(HEA-120)	200cm	25,0%
569 PILAR 633	(SHSH-250x6.3)	200cm	87,0%
570 PILAR 636	(HEA-120)	200cm	24,8%
571 PILAR 639	(SHSH-250x6.3)	200cm	87,9%
572 PILAR 642	(HEA-120)	200cm	24,8%
573 PILAR 645	(SHSH-250x6.3)	200cm	81,8%
574 PILAR 648	(HEA-120)	200cm	25,0%
575 PILAR 651	(SHSH-250x6.3)	200cm	72,6%
576 PILAR 654	(HEA-120)	200cm	25,3%
577 PILAR 657	(SHSH-250x6.3)	200cm	50,7%
578 PILAR 660	(HEA-120)	200cm	25,3%

579 3. DIAGONALES

580	DIAG.	127	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,1%
581	DIAG.	133	(	SHSH-150x5	)	292cm	3,0%
582	DIAG.	139	(	SHSH-150x5	)	292cm	1,8%
583	DIAG.	145	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,4%
584	DIAG.	151	(	SHSH-150x5	)	292cm	1,7%
585	DIAG.	157	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,4%
586	DIAG.	163	(	SHSH-150x5	)	292cm	1,7%
587	DIAG.	169	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,4%
588	DIAG.	175	(	SHSH-150x5	)	292cm	1,8%
589	DIAG.	181	(	SHSH-150x5	)	292cm	3,0%
590	DIAG.	185	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,1%
591	DIAG.	188	(	SHSH-150x5	)	320cm	22,5%
592	DIAG.	191	(	SHSH-150x5	)	320cm	30,8%
593	DIAG.	194	(	SHSH-150x5	)	320cm	35,7%
594	DIAG.	197	(	SHSH-150x5	)	320cm	37,8%
595	DIAG.	200	(	SHSH-150x5	)	320cm	38,7%
596	DIAG.	203	(	SHSH-150x5	)	320cm	37,8%
597	DIAG.	206	(	SHSH-150x5	)	320cm	35,7%
598	DIAG.	209	(	SHSH-150x5	)	320cm	30,7%
599	DIAG.	212	(	SHSH-150x5	)	320cm	22,3%
600	DIAG.	215	(	SHSH-150x5	)	354cm	15,5%
601	DIAG.	218	(	SHSH-150x5	)	354cm	23,5%
602	DIAG.	221	(	SHSH-150x5	)	354cm	27,9%
603	DIAG.	224	(	SHSH-150x5	)	354cm	29,8%
604	DIAG.	227	(	SHSH-150x5	)	354cm	30,5%
605	DIAG.	230	(	SHSH-150x5	)	354cm	29,9%
606	DIAG.	233	(	SHSH-150x5	)	354cm	27,9%
607	DIAG.	236	(	SHSH-150x5	)	354cm	23,5%
608	DIAG.	239	(	SHSH-150x5	)	354cm	15,3%
609	DIAG.	242	(	SHSH-150x5	)	424cm	8,1%
610	DIAG.	245	(	SHSH-150x5	)	424cm	14,0%
611	DIAG.	248	(	SHSH-150x5	)	424cm	17,5%
612	DIAG.	251	(	SHSH-150x5	)	424cm	19,0%
613	DIAG.	254	(	SHSH-150x5	)	424cm	19,6%
614	DIAG.	257	(	SHSH-150x5	)	424cm	19,1%
615	DIAG.	260	(	SHSH-150x5	)	424cm	17,5%
616	DIAG.	263	(	SHSH-150x5	)	424cm	14,0%
617	DIAG.	266	(	SHSH-150x5	)	424cm	8,2%
618	DIAG.	272	(	SHSH-150x5	)	469cm	2,8%
619	DIAG.	273	(	SHSH-150x5	)	732cm	33,4%
620	DIAG.	277	(	SHSH-150x5	)	469cm	6,5%
621	DIAG.	278	(	SHSH-150x5	)	732cm	14,8%
622	DIAG.	282	(	SHSH-150x5	)	469cm	9,1%
623	DIAG.	283	(	SHSH-150x5	)	732cm	7,2%
624	DIAG.	287	(	SHSH-150x5	)	469cm	10,3%
625	DIAG.	288	(	SHSH-150x5	)	732cm	8,8%
626	DIAG.	292	(	SHSH-150x5	)	469cm	10,7%
627	DIAG.	293	(	SHSH-150x5	)	732cm	7,0%
628	DIAG.	295	(	SHSH-150x5	)	732cm	7,0%
629	DIAG.	298	(	SHSH-150x5	)	469cm	10,3%
630	DIAG.	300	(	SHSH-150x5	)	732cm	8,6%
631	DIAG.	303	(	SHSH-150x5	)	469cm	9,1%
632	DIAG.	305	(	SHSH-150x5	)	732cm	7,2%
633	DIAG.	308	(	SHSH-150x5	)	469cm	6,5%
634	DIAG.	310	(	SHSH-150x5	)	732cm	14,8%
635	DIAG.	313	(	SHSH-150x5	)	469cm	2,6%
636	DIAG.	315	(	SHSH-150x5	)	732cm	33,4%



637	DIAG.	318	(	SHSH-150x5	)	516cm	6,6%
638	DIAG.	321	(	SHSH-150x5	)	516cm	4,6%
639	DIAG.	324	(	SHSH-150x5	)	516cm	2,8%
640	DIAG.	327	(	SHSH-150x5	)	516cm	3,6%
641	DIAG.	330	(	SHSH-150x5	)	516cm	3,9%
642	DIAG.	333	(	SHSH-150x5	)	516cm	3,6%
643	DIAG.	336	(	SHSH-150x5	)	516cm	2,8%
644	DIAG.	339	(	SHSH-150x5	)	516cm	4,5%
645	DIAG.	342	(	SHSH-150x5	)	516cm	6,9%
646	DIAG.	347	(	SHSH-150x5	)	566cm	4,0%
647	DIAG.	350	(	SHSH-150x5	)	566cm	7,6%
648	DIAG.	353	(	SHSH-150x5	)	566cm	11,1%
649	DIAG.	356	(	SHSH-150x5	)	566cm	12,9%
650	DIAG.	359	(	SHSH-150x5	)	566cm	13,3%
651	DIAG.	362	(	SHSH-150x5	)	566cm	12,8%
652	DIAG.	365	(	SHSH-150x5	)	566cm	11,2%
653	DIAG.	368	(	SHSH-150x5	)	566cm	7,6%
654	DIAG.	371	(	SHSH-150x5	)	566cm	3,6%
655	DIAG.	378	(	SHSH-150x5	)	618cm	10,4%
656	DIAG.	379	(	SHSH-150x5	)	618cm	10,3%
657	DIAG.	382	(	SHSH-150x5	)	618cm	14,9%
658	DIAG.	383	(	SHSH-150x5	)	618cm	14,9%
659	DIAG.	386	(	SHSH-150x5	)	618cm	17,7%
660	DIAG.	387	(	SHSH-150x5	)	618cm	17,8%
661	DIAG.	390	(	SHSH-150x5	)	618cm	19,2%
662	DIAG.	391	(	SHSH-150x5	)	618cm	18,9%
663	DIAG.	394	(	SHSH-150x5	)	618cm	19,5%
664	DIAG.	395	(	SHSH-150x5	)	618cm	19,5%
665	DIAG.	398	(	SHSH-150x5	)	618cm	19,1%
666	DIAG.	399	(	SHSH-150x5	)	618cm	19,2%
667	DIAG.	402	(	SHSH-150x5	)	618cm	17,7%
668	DIAG.	403	(	SHSH-150x5	)	618cm	17,8%
669	DIAG.	406	(	SHSH-150x5	)	618cm	14,9%
670	DIAG.	407	(	SHSH-150x5	)	618cm	14,9%
671	DIAG.	410	(	SHSH-150x5	)	618cm	10,5%
672	DIAG.	411	(	SHSH-150x5	)	618cm	10,3%
673	DIAG.	417	(	SHSH-150x5	)	566cm	3,8%
674	DIAG.	420	(	SHSH-150x5	)	566cm	7,6%
675	DIAG.	423	(	SHSH-150x5	)	566cm	11,2%
676	DIAG.	426	(	SHSH-150x5	)	566cm	12,5%
677	DIAG.	429	(	SHSH-150x5	)	566cm	13,2%
678	DIAG.	432	(	SHSH-150x5	)	566cm	12,8%
679	DIAG.	435	(	SHSH-150x5	)	566cm	11,2%
680	DIAG.	438	(	SHSH-150x5	)	566cm	7,5%
681	DIAG.	441	(	SHSH-150x5	)	566cm	3,4%
682	DIAG.	445	(	SHSH-150x5	)	516cm	6,6%
683	DIAG.	448	(	SHSH-150x5	)	516cm	4,5%
684	DIAG.	451	(	SHSH-150x5	)	516cm	2,7%
685	DIAG.	454	(	SHSH-150x5	)	516cm	3,4%
686	DIAG.	457	(	SHSH-150x5	)	516cm	3,8%
687	DIAG.	460	(	SHSH-150x5	)	516cm	3,6%
688	DIAG.	463	(	SHSH-150x5	)	516cm	2,8%
689	DIAG.	466	(	SHSH-150x5	)	516cm	4,6%
690	DIAG.	469	(	SHSH-150x5	)	516cm	6,9%
691	DIAG.	475	(	SHSH-150x5	)	469cm	2,7%
692	DIAG.	476	(	SHSH-150x5	)	732cm	33,4%
693	DIAG.	480	(	SHSH-150x5	)	469cm	6,5%
694	DIAG.	481	(	SHSH-150x5	)	732cm	15,0%
695	DIAG.	485	(	SHSH-150x5	)	469cm	9,1%



696	DIAG.	486	(	SHSH-150x5	)	732cm	7,5%
697	DIAG.	490	(	SHSH-150x5	)	469cm	10,2%
698	DIAG.	491	(	SHSH-150x5	)	732cm	8,7%
699	DIAG.	495	(	SHSH-150x5	)	469cm	10,7%
700	DIAG.	496	(	SHSH-150x5	)	732cm	7,9%
701	DIAG.	498	(	SHSH-150x5	)	732cm	6,4%
702	DIAG.	501	(	SHSH-150x5	)	469cm	10,3%
703	DIAG.	503	(	SHSH-150x5	)	732cm	8,2%
704	DIAG.	506	(	SHSH-150x5	)	469cm	9,1%
705	DIAG.	508	(	SHSH-150x5	)	732cm	7,7%
706	DIAG.	511	(	SHSH-150x5	)	469cm	6,5%
707	DIAG.	513	(	SHSH-150x5	)	732cm	15,1%
708	DIAG.	516	(	SHSH-150x5	)	469cm	2,6%
709	DIAG.	518	(	SHSH-150x5	)	732cm	33,4%
710	DIAG.	521	(	SHSH-150x5	)	424cm	8,1%
711	DIAG.	524	(	SHSH-150x5	)	424cm	14,1%
712	DIAG.	527	(	SHSH-150x5	)	424cm	17,5%
713	DIAG.	530	(	SHSH-150x5	)	424cm	18,9%
714	DIAG.	533	(	SHSH-150x5	)	424cm	19,6%
715	DIAG.	536	(	SHSH-150x5	)	424cm	19,1%
716	DIAG.	539	(	SHSH-150x5	)	424cm	17,5%
717	DIAG.	542	(	SHSH-150x5	)	424cm	14,0%
718	DIAG.	545	(	SHSH-150x5	)	424cm	8,3%
719	DIAG.	548	(	SHSH-150x5	)	354cm	15,5%
720	DIAG.	551	(	SHSH-150x5	)	354cm	23,6%
721	DIAG.	554	(	SHSH-150x5	)	354cm	27,9%
722	DIAG.	557	(	SHSH-150x5	)	354cm	29,7%
723	DIAG.	560	(	SHSH-150x5	)	354cm	30,5%
724	DIAG.	563	(	SHSH-150x5	)	354cm	29,9%
725	DIAG.	566	(	SHSH-150x5	)	354cm	27,9%
726	DIAG.	569	(	SHSH-150x5	)	354cm	23,5%
727	DIAG.	572	(	SHSH-150x5	)	354cm	15,3%
728	DIAG.	575	(	SHSH-150x5	)	320cm	22,5%
729	DIAG.	578	(	SHSH-150x5	)	320cm	30,8%
730	DIAG.	581	(	SHSH-150x5	)	320cm	35,8%
731	DIAG.	584	(	SHSH-150x5	)	320cm	37,6%
732	DIAG.	587	(	SHSH-150x5	)	320cm	38,7%
733	DIAG.	590	(	SHSH-150x5	)	320cm	37,9%
734	DIAG.	593	(	SHSH-150x5	)	320cm	35,8%
735	DIAG.	596	(	SHSH-150x5	)	320cm	30,8%
736	DIAG.	599	(	SHSH-150x5	)	320cm	22,3%
737	DIAG.	602	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,2%
738	DIAG.	605	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
739	DIAG.	608	(	SHSH-150x5	)	292cm	3,4%
740	DIAG.	611	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
741	DIAG.	614	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,2%
742	DIAG.	617	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
743	DIAG.	620	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,8%
744	DIAG.	623	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
745	DIAG.	626	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,0%
746	DIAG.	629	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
747	DIAG.	632	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,8%
748	DIAG.	635	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
749	DIAG.	638	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,0%
750	DIAG.	641	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
751	DIAG.	644	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,8%
752	DIAG.	647	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
753	DIAG.	650	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,2%
754	DIAG.	653	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%

755	DIAG. 656	(	SHSH-150x5	)	292cm	3,4%
756	DIAG. 659	(	SHSH-150x5	)	292cm	0,9%
757	DIAG. 661	(	SHSH-150x5	)	292cm	2,2%
758	DIAG. 664	(	2UPN-300	)	255cm	3,3%
759	DIAG. 666	(	SHSH-110x4	)	652cm	52,4%
760	DIAG. 667	(	2UPN-300	)	255cm	10,1%
761	DIAG. 668	(	SHSH-110x4	)	652cm	47,2%
762	DIAG. 670	(	2UPN-300	)	255cm	10,8%
763	DIAG. 672	(	SHSH-110x4	)	652cm	45,1%
764	DIAG. 673	(	2UPN-300	)	255cm	12,8%
765	DIAG. 674	(	SHSH-110x4	)	652cm	42,8%
766	DIAG. 676	(	2UPN-300	)	255cm	11,5%
767	DIAG. 678	(	SHSH-110x4	)	652cm	42,8%
768	DIAG. 679	(	2UPN-300	)	255cm	12,1%
769	DIAG. 680	(	SHSH-110x4	)	652cm	43,0%
770	DIAG. 682	(	2UPN-300	)	255cm	11,6%
771	DIAG. 684	(	SHSH-110x4	)	652cm	43,2%
772	DIAG. 685	(	2UPN-300	)	255cm	12,8%
773	DIAG. 686	(	SHSH-110x4	)	652cm	44,9%
774	DIAG. 688	(	2UPN-300	)	255cm	10,8%
775	DIAG. 690	(	SHSH-110x4	)	652cm	47,2%
776	DIAG. 691	(	2UPN-300	)	255cm	10,1%
777	DIAG. 692	(	SHSH-110x4	)	652cm	52,5%
778	DIAG. 693	(	2UPN-300	)	255cm	3,2%
779	DIAG. 695	(	2UPN-300	)	255cm	3,3%
780	DIAG. 698	(	SHSH-110x4	)	652cm	52,6%
781	DIAG. 699	(	2UPN-300	)	255cm	10,3%
782	DIAG. 700	(	SHSH-110x4	)	652cm	47,3%
783	DIAG. 703	(	2UPN-300	)	255cm	10,9%
784	DIAG. 706	(	SHSH-110x4	)	652cm	45,1%
785	DIAG. 707	(	2UPN-300	)	255cm	12,9%
786	DIAG. 708	(	SHSH-110x4	)	652cm	43,0%
787	DIAG. 711	(	2UPN-300	)	255cm	11,5%
788	DIAG. 714	(	SHSH-110x4	)	652cm	43,0%
789	DIAG. 715	(	2UPN-300	)	255cm	12,1%
790	DIAG. 716	(	SHSH-110x4	)	652cm	43,1%
791	DIAG. 719	(	2UPN-300	)	255cm	11,7%
792	DIAG. 722	(	SHSH-110x4	)	652cm	43,2%
793	DIAG. 723	(	2UPN-300	)	255cm	12,9%
794	DIAG. 724	(	SHSH-110x4	)	652cm	44,8%
795	DIAG. 727	(	2UPN-300	)	255cm	10,9%
796	DIAG. 730	(	SHSH-110x4	)	652cm	47,4%
797	DIAG. 731	(	2UPN-300	)	255cm	10,2%
798	DIAG. 732	(	SHSH-110x4	)	652cm	52,7%
799	DIAG. 734	(	2UPN-300	)	255cm	3,3%
800	DIAG. 736	(	2UP-200	)	260cm	9,4%
801	DIAG. 737	(	2UPN-300	)	255cm	15,4%
802	DIAG. 738	(	SHSH-110x4	)	652cm	49,4%
803	DIAG. 741	(	2UPN-300	)	255cm	13,8%
804	DIAG. 744	(	2UPN-300	)	255cm	17,2%
805	DIAG. 747	(	2UPN-300	)	255cm	18,2%
806	DIAG. 750	(	2UPN-300	)	255cm	18,5%
807	DIAG. 753	(	2UPN-300	)	255cm	18,0%
808	DIAG. 756	(	2UPN-300	)	255cm	18,7%
809	DIAG. 759	(	2UPN-300	)	255cm	18,3%
810	DIAG. 762	(	2UPN-300	)	255cm	17,1%
811	DIAG. 765	(	2UPN-300	)	255cm	13,7%
812	DIAG. 767	(	SHSH-110x4	)	652cm	49,4%
813	DIAG. 768	(	2UPN-300	)	255cm	15,1%



814	DIAG. 769	(2UP-200)	260cm	9,2%
815	DIAG. 779	(2UP-200)	260cm	9,6%
816	DIAG. 780	(2UPN-300)	255cm	15,5%
817	DIAG. 781	(SHSH-110x4)	652cm	49,5%
818	DIAG. 784	(2UPN-300)	255cm	13,9%
819	DIAG. 787	(2UPN-300)	255cm	17,3%
820	DIAG. 790	(2UPN-300)	255cm	18,4%
821	DIAG. 793	(2UPN-300)	255cm	18,6%
822	DIAG. 796	(2UPN-300)	255cm	18,1%
823	DIAG. 799	(2UPN-300)	255cm	18,8%
824	DIAG. 802	(2UPN-300)	255cm	18,4%
825	DIAG. 805	(2UPN-300)	255cm	17,2%
826	DIAG. 808	(2UPN-300)	255cm	13,7%
827	DIAG. 810	(SHSH-110x4)	652cm	49,5%
828	DIAG. 811	(2UPN-300)	255cm	15,2%
829	DIAG. 812	(2UP-200)	260cm	9,4%
830	DIAG. 814	(2UP-200)	260cm	4,1%
831	DIAG. 815	(SHSH-110x4)	260cm	8,1%
832	DIAG. 817	(2UPN-300)	255cm	14,2%
833	DIAG. 819	(SHSH-110x4)	652cm	48,0%
834	DIAG. 820	(2UPN-300)	255cm	10,3%
835	DIAG. 822	(2UPN-300)	255cm	13,2%
836	DIAG. 824	(2UPN-300)	255cm	14,7%
837	DIAG. 826	(2UPN-300)	255cm	15,5%
838	DIAG. 828	(2UPN-300)	255cm	15,6%
839	DIAG. 830	(2UPN-300)	255cm	15,5%
840	DIAG. 832	(2UPN-300)	255cm	14,7%
841	DIAG. 834	(2UPN-300)	255cm	13,1%
842	DIAG. 836	(2UPN-300)	255cm	10,2%
843	DIAG. 837	(SHSH-110x4)	652cm	48,0%
844	DIAG. 839	(2UPN-300)	255cm	13,8%
845	DIAG. 840	(SHSH-110x4)	260cm	8,0%
846	DIAG. 841	(2UP-200)	260cm	4,1%
847	DIAG. 843	(2UP-200)	260cm	5,1%
848	DIAG. 844	(SHSH-110x4)	260cm	8,5%
849	DIAG. 846	(2UPN-300)	255cm	14,6%
850	DIAG. 848	(SHSH-110x4)	652cm	48,3%
851	DIAG. 849	(2UPN-300)	255cm	10,2%
852	DIAG. 851	(2UPN-300)	255cm	13,1%
853	DIAG. 853	(2UPN-300)	255cm	14,6%
854	DIAG. 855	(2UPN-300)	255cm	15,3%
855	DIAG. 857	(2UPN-300)	255cm	15,5%
856	DIAG. 859	(2UPN-300)	255cm	15,4%
857	DIAG. 861	(2UPN-300)	255cm	14,6%
858	DIAG. 863	(2UPN-300)	255cm	13,0%
859	DIAG. 865	(2UPN-300)	255cm	10,1%
860	DIAG. 866	(SHSH-110x4)	652cm	48,4%
861	DIAG. 868	(2UPN-300)	255cm	14,4%
862	DIAG. 869	(SHSH-110x4)	260cm	8,5%
863	DIAG. 870	(2UP-200)	260cm	5,4%
864	DIAG. 872	(2UP-200)	312cm	4,2%
865	DIAG. 874	(SHSH-110x4)	345cm	14,2%
866	DIAG. 875	(2UPN-300)	306cm	12,2%
867	DIAG. 876	(SHSH-110x4)	673cm	61,7%
868	DIAG. 878	(2UPN-300)	306cm	10,1%
869	DIAG. 880	(2UPN-300)	306cm	14,2%
870	DIAG. 882	(2UPN-300)	306cm	16,6%
871	DIAG. 884	(2UPN-300)	306cm	17,6%
872	DIAG. 886	(2UPN-300)	306cm	17,9%

873 DIAG. 888	(2UPN-300)	306cm	17,7%
874 DIAG. 890	(2UPN-300)	306cm	16,6%
875 DIAG. 892	(2UPN-300)	306cm	14,2%
876 DIAG. 894	(2UPN-300)	306cm	10,0%
877 DIAG. 896	(SHSH-110x4)	673cm	61,6%
878 DIAG. 897	(2UPN-300)	306cm	11,9%
879 DIAG. 898	(SHSH-110x4)	345cm	14,1%
880 DIAG. 899	(2UP-200)	312cm	4,2%
881 DIAG. 901	(2UP-200)	312cm	5,2%
882 DIAG. 903	(SHSH-110x4)	345cm	15,2%
883 DIAG. 904	(2UPN-300)	306cm	13,0%
884 DIAG. 905	(SHSH-110x4)	673cm	61,9%
885 DIAG. 907	(2UPN-300)	306cm	10,2%
886 DIAG. 909	(2UPN-300)	306cm	14,3%
887 DIAG. 911	(2UPN-300)	306cm	16,6%
888 DIAG. 913	(2UPN-300)	306cm	17,6%
889 DIAG. 915	(2UPN-300)	306cm	18,0%
890 DIAG. 917	(2UPN-300)	306cm	17,7%
891 DIAG. 919	(2UPN-300)	306cm	16,6%
892 DIAG. 921	(2UPN-300)	306cm	14,2%
893 DIAG. 923	(2UPN-300)	306cm	10,1%
894 DIAG. 925	(SHSH-110x4)	673cm	61,8%
895 DIAG. 926	(2UPN-300)	306cm	13,0%
896 DIAG. 927	(SHSH-110x4)	345cm	15,5%
897 DIAG. 928	(2UP-200)	312cm	5,5%
898 DIAG. 930	(2UP-200)	312cm	5,3%
899 DIAG. 931	(SHSH-110x4)	345cm	18,6%
900 DIAG. 933	(2UPN-300)	306cm	13,0%
901 DIAG. 935	(SHSH-110x4)	673cm	64,3%
902 DIAG. 936	(2UPN-300)	306cm	9,2%
903 DIAG. 938	(2UPN-300)	306cm	15,2%
904 DIAG. 940	(2UPN-300)	306cm	18,1%
905 DIAG. 942	(2UPN-300)	306cm	19,2%
906 DIAG. 944	(2UPN-300)	306cm	19,6%
907 DIAG. 946	(2UPN-300)	306cm	19,3%
908 DIAG. 948	(2UPN-300)	306cm	18,1%
909 DIAG. 950	(2UPN-300)	306cm	15,2%
910 DIAG. 952	(2UPN-300)	306cm	9,2%
911 DIAG. 953	(SHSH-110x4)	673cm	64,2%
912 DIAG. 955	(2UPN-300)	306cm	12,8%
913 DIAG. 956	(SHSH-110x4)	345cm	18,6%
914 DIAG. 957	(2UP-200)	312cm	5,3%
915 DIAG. 959	(2UP-200)	312cm	5,5%
916 DIAG. 960	(SHSH-110x4)	345cm	21,1%
917 DIAG. 962	(2UPN-300)	306cm	14,1%
918 DIAG. 964	(SHSH-110x4)	673cm	64,6%
919 DIAG. 965	(2UPN-300)	306cm	9,3%
920 DIAG. 967	(2UPN-300)	306cm	15,3%
921 DIAG. 969	(2UPN-300)	306cm	18,1%
922 DIAG. 971	(2UPN-300)	306cm	19,2%
923 DIAG. 973	(2UPN-300)	306cm	19,6%
924 DIAG. 975	(2UPN-300)	306cm	19,4%
925 DIAG. 977	(2UPN-300)	306cm	18,2%
926 DIAG. 979	(2UPN-300)	306cm	15,3%
927 DIAG. 981	(2UPN-300)	306cm	9,3%
928 DIAG. 982	(SHSH-110x4)	673cm	64,5%
929 DIAG. 984	(2UPN-300)	306cm	14,2%
930 DIAG. 985	(SHSH-110x4)	345cm	21,9%
931 DIAG. 986	(2UP-200)	312cm	5,7%



932	DIAG. 988	(2UP-200)	312cm	5,5%
933	DIAG. 990	(SHSH-110x4)	415cm	35,6%
934	DIAG. 991	(2UPN-300)	306cm	14,5%
935	DIAG. 992	(SHSH-110x4)	673cm	74,7%
936	DIAG. 994	(2UPN-300)	306cm	10,4%
937	DIAG. 996	(2UPN-300)	306cm	15,5%
938	DIAG. 998	(2UPN-300)	306cm	17,8%
939	DIAG. 1000	(2UPN-300)	306cm	18,8%
940	DIAG. 1002	(2UPN-300)	306cm	19,3%
941	DIAG. 1004	(2UPN-300)	306cm	18,9%
942	DIAG. 1006	(2UPN-300)	306cm	17,8%
943	DIAG. 1008	(2UPN-300)	306cm	15,5%
944	DIAG. 1010	(2UPN-300)	306cm	10,4%
945	DIAG. 1012	(SHSH-110x4)	673cm	74,7%
946	DIAG. 1013	(2UPN-300)	306cm	14,3%
947	DIAG. 1014	(SHSH-110x4)	415cm	35,6%
948	DIAG. 1015	(2UP-200)	312cm	5,5%
949	DIAG. 1017	(2UP-200)	312cm	8,1%
950	DIAG. 1019	(SHSH-110x4)	415cm	40,0%
951	DIAG. 1020	(2UPN-300)	306cm	16,2%
952	DIAG. 1021	(SHSH-110x4)	673cm	74,8%
953	DIAG. 1023	(2UPN-300)	306cm	10,4%
954	DIAG. 1025	(2UPN-300)	306cm	15,5%
955	DIAG. 1027	(2UPN-300)	306cm	17,8%
956	DIAG. 1029	(2UPN-300)	306cm	18,7%
957	DIAG. 1031	(2UPN-300)	306cm	19,2%
958	DIAG. 1033	(2UPN-300)	306cm	18,9%
959	DIAG. 1035	(2UPN-300)	306cm	17,8%
960	DIAG. 1037	(2UPN-300)	306cm	15,5%
961	DIAG. 1039	(2UPN-300)	306cm	10,4%
962	DIAG. 1041	(SHSH-110x4)	673cm	74,8%
963	DIAG. 1042	(2UPN-300)	306cm	16,5%
964	DIAG. 1043	(SHSH-110x4)	415cm	41,6%
965	DIAG. 1044	(2UP-200)	312cm	9,1%
966	DIAG. 1046	(2UP-200)	312cm	9,2%
967	DIAG. 1047	(SHSH-110x4)	415cm	30,5%
968	DIAG. 1049	(2UPN-300)	306cm	15,4%
969	DIAG. 1051	(SHSH-110x4)	673cm	69,5%
970	DIAG. 1052	(2UPN-300)	306cm	12,7%
971	DIAG. 1054	(2UPN-300)	306cm	16,2%
972	DIAG. 1056	(2UPN-300)	306cm	18,1%
973	DIAG. 1058	(2UPN-300)	306cm	18,8%
974	DIAG. 1060	(2UPN-300)	306cm	19,0%
975	DIAG. 1062	(2UPN-300)	306cm	18,9%
976	DIAG. 1064	(2UPN-300)	306cm	18,1%
977	DIAG. 1066	(2UPN-300)	306cm	16,2%
978	DIAG. 1068	(2UPN-300)	306cm	12,8%
979	DIAG. 1069	(SHSH-110x4)	673cm	69,6%
980	DIAG. 1071	(2UPN-300)	306cm	15,2%
981	DIAG. 1072	(SHSH-110x4)	415cm	30,4%
982	DIAG. 1073	(2UP-200)	312cm	9,2%
983	DIAG. 1075	(2UP-200)	312cm	11,2%
984	DIAG. 1076	(SHSH-110x4)	415cm	34,3%
985	DIAG. 1078	(2UPN-300)	306cm	16,4%
986	DIAG. 1080	(SHSH-110x4)	673cm	69,5%
987	DIAG. 1081	(2UPN-300)	306cm	12,6%
988	DIAG. 1083	(2UPN-300)	306cm	16,0%
989	DIAG. 1085	(2UPN-300)	306cm	18,0%
990	DIAG. 1087	(2UPN-300)	306cm	18,7%

991	DIAG. 1089	(2UPN-300)	306cm	18,9%
992	DIAG. 1091	(2UPN-300)	306cm	18,8%
993	DIAG. 1093	(2UPN-300)	306cm	18,0%
994	DIAG. 1095	(2UPN-300)	306cm	16,0%
995	DIAG. 1097	(2UPN-300)	306cm	12,8%
996	DIAG. 1098	(SHSH-110x4)	673cm	69,7%
997	DIAG. 1100	(2UPN-300)	306cm	16,5%
998	DIAG. 1101	(SHSH-110x4)	415cm	35,6%
999	DIAG. 1102	(2UP-200)	312cm	12,1%
1000	DIAG. 1104	(2UP-200)	312cm	18,0%
1001	DIAG. 1106	(SHSH-110x4)	504cm	34,1%
1002	DIAG. 1107	(2UPN-300)	306cm	11,0%
1003	DIAG. 1108	(SHSH-110x4)	673cm	73,7%
1004	DIAG. 1110	(2UPN-300)	306cm	12,5%
1005	DIAG. 1112	(2UPN-300)	306cm	17,0%
1006	DIAG. 1114	(2UPN-300)	306cm	19,3%
1007	DIAG. 1116	(2UPN-300)	306cm	20,2%
1008	DIAG. 1118	(2UPN-300)	306cm	20,4%
1009	DIAG. 1120	(2UPN-300)	306cm	20,3%
1010	DIAG. 1122	(2UPN-300)	306cm	19,3%
1011	DIAG. 1124	(2UPN-300)	306cm	17,0%
1012	DIAG. 1126	(2UPN-300)	306cm	12,5%
1013	DIAG. 1128	(SHSH-110x4)	673cm	73,8%
1014	DIAG. 1129	(2UPN-300)	306cm	10,7%
1015	DIAG. 1130	(SHSH-110x4)	504cm	34,0%
1016	DIAG. 1131	(2UP-200)	312cm	17,8%
1017	DIAG. 1133	(2UP-200)	312cm	24,0%
1018	DIAG. 1135	(SHSH-110x4)	504cm	34,3%
1019	DIAG. 1136	(2UPN-300)	306cm	12,1%
1020	DIAG. 1137	(SHSH-110x4)	673cm	73,9%
1021	DIAG. 1139	(2UPN-300)	306cm	12,5%
1022	DIAG. 1141	(2UPN-300)	306cm	17,0%
1023	DIAG. 1143	(2UPN-300)	306cm	19,3%
1024	DIAG. 1145	(2UPN-300)	306cm	20,2%
1025	DIAG. 1147	(2UPN-300)	306cm	20,4%
1026	DIAG. 1149	(2UPN-300)	306cm	20,3%
1027	DIAG. 1151	(2UPN-300)	306cm	19,3%
1028	DIAG. 1153	(2UPN-300)	306cm	17,0%
1029	DIAG. 1155	(2UPN-300)	306cm	12,5%
1030	DIAG. 1157	(SHSH-110x4)	673cm	74,0%
1031	DIAG. 1158	(2UPN-300)	306cm	12,0%
1032	DIAG. 1159	(SHSH-110x4)	504cm	34,2%
1033	DIAG. 1160	(2UP-200)	312cm	26,3%

1034

6 Peritaje barras hormigón

1. VIGAS

VIGA 2334

Sección:

HOR25x40

Esfuerzos normales

Armadura inferior (positivos)										
x (cm)		$A_{s,real}$ (cm ²)	$A_{s,res}$ (cm ²)	$A_{s,nece}$ (cm ²)	$A_{s,nece} /$ $A_{s,res}$	M_{Rd}^+ (kN·m)	M_{Ed}^+ (kN·m)	$M_{Ed}^+ /$ M_{Rd}^+	Do m.	Cum ple
0	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí
215	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí
431	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí

Armadura superior (negativos)										
x (cm)		$A_{s,real}$ (cm ²)	$A_{s,res}$ (cm ²)	$A_{s,nece}$ (cm ²)	$A_{s,nece} /$ $A_{s,res}$	M_{Rd}^- (kN·m)	M_{Ed}^- (kN·m)	$M_{Ed}^- /$ M_{Rd}^-	Do m.	Cum ple
0	2ø12	2,26	2,26	0,01	0,00	34,0	0,1	0,00	1	Sí
215	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí
431	2ø12	2,26	2,26	0,01	0,00	34,0	0,1	0,00	1	Sí

Esfuerzos tangenciales

x (cm)		Resistencia a cortante				Resistencia a torsión				Resistencia a cortante + torsión		
		V_{Rd} (kN)	V_{Ed} (kN)	$V_{Ed} /$ V_{Rd}	Cum ple	T_{Rd} (kN·m)	T_{Ed} (kN·m)	$T_{Ed} /$ T_{Rd}	Cum ple	Y	Z	Cum ple
0	1cø6s2 5	58	1	0,02	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí
215	1cø6s2 5	58	1	0,01	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí
431	1cø6s2 5	58	1	0,01	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí

VIGA 2335

Sección:

HOR25x40

Esfuerzos normales

Armadura inferior (positivos)										
x (cm)		$A_{s,real}$ (cm ²)	$A_{s,res}$ (cm ²)	$A_{s,nece}$ (cm ²)	$A_{s,nece} /$ $A_{s,res}$	M_{Rd}^+ (kN·m)	M_{Ed}^+ (kN·m)	$M_{Ed}^+ /$ M_{Rd}^+	Do m.	Cum ple
0	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí
215	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí
431	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí

Armadura superior (negativos)										
x (cm)		$A_{s,real}$ (cm ²)	$A_{s,res}$ (cm ²)	$A_{s,nece}$ (cm ²)	$A_{s,nece} /$ $A_{s,res}$	M_{Rd}^- (kN·m)	M_{Ed}^- (kN·m)	$M_{Ed}^- /$ M_{Rd}^-	Do m.	Cum ple
0	2ø12	2,26	2,26	0,01	0,00	34,0	0,1	0,00	1	Sí
215	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí
431	2ø12	2,26	2,26	0,01	0,00	34,0	0,1	0,00	1	Sí

Esfuerzos tangenciales

x (cm)		Resistencia a cortante				Resistencia a torsión				Resistencia a cortante + torsión		
		V _{Rd} (kN)	V _{Ed} (kN)	V _{Ed} / V _{Rd}	Cum ple	T _{Rd} (kN·m)	T _{Ed} (kN·m)	T _{Ed} / T _{Rd}	Cum ple	Y	Z	Cum ple
0	1cø6s2 5	58	1	0,02	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí
215	1cø6s2 5	58	1	0,01	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí
431	1cø6s2 5	58	1	0,01	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí

VIGA 2340

Sección:

HOR25x40

Esfuerzos normales

Armadura inferior (positivos)											
x (cm)		A _{s,real} (cm ²)	A _{s,res} (cm ²)	A _{s,nece} (cm ²)	A _{s,nece} / A _{s,res}	M _{Rd} ⁺ (kN·m)	M _{Ed} ⁺ (kN·m)	M _{Ed} ⁺ / M _{Rd} ⁺	Do m.	Cum ple	
0	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí	
215	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí	
431	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí	

Armadura superior (negativos)											
x (cm)		A _{s,real} (cm ²)	A _{s,res} (cm ²)	A _{s,nece} (cm ²)	A _{s,nece} / A _{s,res}	M _{Rd} ⁻ (kN·m)	M _{Ed} ⁻ (kN·m)	M _{Ed} ⁻ / M _{Rd} ⁻	Do m.	Cum ple	
0	2ø12	2,26	2,26	0,01	0,00	34,0	0,1	0,00	1	Sí	
215	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí	
431	2ø12	2,26	2,26	0,01	0,00	34,0	0,1	0,00	1	Sí	

Esfuerzos tangenciales

x (cm)		Resistencia a cortante				Resistencia a torsión				Resistencia a cortante + torsión		
		V _{Rd} (kN)	V _{Ed} (kN)	V _{Ed} / V _{Rd}	Cum ple	T _{Rd} (kN·m)	T _{Ed} (kN·m)	T _{Ed} / T _{Rd}	Cum ple	Y	Z	Cum ple
0	1cø6s2 5	58	1	0,01	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí
215	1cø6s2 5	58	1	0,01	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí
431	1cø6s2 5	58	1	0,02	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí

VIGA 2341

Sección:

HOR25x40

Esfuerzos normales

Armadura inferior (positivos)											
x (cm)		A _{s,real} (cm ²)	A _{s,res} (cm ²)	A _{s,nece} (cm ²)	A _{s,nece} / A _{s,res}	M _{Rd} ⁺ (kN·m)	M _{Ed} ⁺ (kN·m)	M _{Ed} ⁺ / M _{Rd} ⁺	Do m.	Cum ple	
0	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí	
215	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí	
431	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí	

Armadura superior (negativos)											
x (cm)		A _{s,real} (cm ²)	A _{s,res} (cm ²)	A _{s,nece} (cm ²)	A _{s,nece} / A _{s,res}	M _{Rd} ⁻ (kN·m)	M _{Ed} ⁻ (kN·m)	M _{Ed} ⁻ / M _{Rd} ⁻	Do m.	Cum ple	
0	2ø12	2,26	2,26	0,01	0,00	34,0	0,1	0,00	1	Sí	

Armadura superior (negativos)										
x (cm)		$A_{s,real}$ (cm ²)	$A_{s,res}$ (cm ²)	$A_{s,nece}$ (cm ²)	$A_{s,nece} /$ $A_{s,res}$	M_{Rd}^- (kN·m)	M_{Ed}^- (kN·m)	$M_{Ed}^- /$ M_{Rd}^-	Do m.	Cum ple
215	2ø12	2,26	2,26	0,00	0,00	34,0	0,0	0,00	1	Sí
431	2ø12	2,26	2,26	0,01	0,00	34,0	0,1	0,00	1	Sí

Esfuerzos tangenciales

x (cm)		Resistencia a cortante				Resistencia a torsión				Resistencia a cortante + torsión		
		V_{Rd} (kN)	V_{Ed} (kN)	$V_{Ed} /$ V_{Rd}	Cum ple	T_{Rd} (kN·m)	T_{Ed} (kN·m)	$T_{Ed} /$ T_{Rd}	Cum ple	Y	Z	Cum ple
0	1cø6s2 5	58	1	0,01	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí
215	1cø6s2 5	58	1	0,01	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí
431	1cø6s2 5	58	1	0,02	Sí	4,7	0,0	0,00	Sí	0,00	0,00	Sí

2. PILARES

PILAR 13

Nudos
Sección

20 [600;-350;500]
CIR 50

127 [600;0;500]

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coeficiente de aprovechamiento	fact	21,88	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N _{Ed}	616,09	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N _{Rd}	2815,84	kN	
Momento flector de cálculo	M _{z,Ed}	15,40	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	M _{z,Rd}	70,40	kNm	
Momento flector de cálculo	M _{y,Ed}	21,05	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	M _{y,Rd}	96,20	kNm	
Armadura longitudinal	A _s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ _{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	λ _y (B)	21,778		
Esbeltez	λ _z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	λ _{lim,y} (B)	91,152		
Esbeltez Límite	λ _{lim,z} (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β _y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β _z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	L _{k,y} (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	L _{k,z} (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	e _{e,y} (B)	3,4	cm	
Excentricidad elástica	e _{e,z} (H)	0,4	cm	
Excentricidad mínima	e _{i,y} (B)	0,0	cm	
Excentricidad mínima	e _{i,z} (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	e _{1,y} (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	e _{1,z} (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	e _{2,y} (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	e _{2,z} (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	e _{2,y} (B)	3,4	cm	
Excentricidad total	e _{2,z} (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	V _{y,Ed} / V _{y,Rd}	5,09	%	Sí
Cortante de cálculo	V _{y,Ed}	9,34	kN	
Cortante resistente	V _{y,Rd}	183,37	kN	
Resistencia a cortante	V _{z,Ed} / V _{z,Rd}	7,24	%	Sí
Cortante de cálculo	V _{z,Ed}	13,49	kN	
Cortante resistente	V _{z,Rd}	186,29	kN	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 14

Nudos

21 [1200;-350;500]

128 [1200;0;500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	20,42	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	598,57	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,96	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,96	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuántía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuántía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,95	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,51	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	179,58	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	7,81	%	Sí

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	14,15	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,12	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 15

Nudos

22 [1800;-350;500]

129 [1800;0;500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,09	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	607,87	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2882,82	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,20	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	72,07	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	17,70	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	83,93	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	2,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,9	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,64	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,94	kN	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	179,82	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	8,92	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,18	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,39	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 16

Nudos

23 [2400;-350;500]

130 [2400;0;500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,21	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	604,34	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2849,55	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,11	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	71,24	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	19,21	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	90,58	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	3,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	3,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,55	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,73	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	176,12	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	9,48	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	17,19	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,35	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 17

Nudos

24 [3000;-350;500]

131 [3000;0;500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,50	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	613,48	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2853,04	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,34	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	71,33	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	19,34	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	89,95	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	3,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	3,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,57	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,82	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	179,91	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	9,58	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	17,39	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,63	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 18

Nudos

25 [3600;-350;500]

132 [3600;0;500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,20	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	604,31	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2850,26	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,11	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	71,26	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	19,18	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	90,46	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	3,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	3,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,54	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,77	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	179,60	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	9,46	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	17,16	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,34	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 19

Nudos

26 [4200;-350;500]

133 [4200;0;500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,10	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	608,21	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2882,33	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,21	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	72,06	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	17,73	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	84,03	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,9	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,60	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,81	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	176,25	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	8,91	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,16	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,39	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 20

Nudos

27 [4800;-350;500]

134 [4800;0;500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	20,45	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	598,17	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2925,21	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,95	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,13	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	15,28	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	74,72	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,6	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,08	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,73	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	179,57	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	7,78	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	14,09	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,10	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 21

Nudos

28 [5400;-350;500]

135 [5400;0;500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,90	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	616,99	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2817,71	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,42	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	70,44	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	21,00	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	95,89	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	90,692		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	3,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	3,4	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	5,16	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	9,47	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	183,45	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	7,17	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	13,38	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	186,52	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 24

Nudos

31 [600;-350;1100]

138 [600;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	22,69	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	544,72	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2400,70	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	34,19	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	150,67	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,62	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	60,02	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	73		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	6,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	6,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,64	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,45	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	217,71	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,60	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,88	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	214,77	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 25

Nudos

32 [1200;-350;1100]

139 [1200;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,60	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	545,37	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,63	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,63	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	19		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,9	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,16	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,33	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,19	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,65	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,28	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	198,80	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 26

Nudos

33 [1800;-350;1100]

140 [1800;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,23	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	563,71	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,09	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,09	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	15		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,75	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,13	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	179,04	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,77	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	4,96	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,99	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 27

Nudos

34 [2400;-350;1100]

141 [2400;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,87	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	553,16	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,83	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,83	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	19		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,45	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,91	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	201,31	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,73	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	4,87	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,69	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 28

Nudos

35 [3000;-350;1100]

142 [3000;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,13	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	560,78	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,02	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,02	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	19		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,45	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,94	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	202,52	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,80	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,01	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,92	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 29

Nudos

36 [3600;-350;1100]

143 [3600;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,87	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	553,28	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,83	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,83	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	15		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,44	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,89	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	201,29	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,76	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	4,93	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,69	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 30

Nudos

37 [4200;-350;1100]

144 [4200;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,23	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	563,78	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,09	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,09	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	19		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,71	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,46	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	203,03	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,76	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	4,94	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,99	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 31

Nudos

38 [4800;-350;1100]

145 [4800;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,59	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	544,91	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,62	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,62	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	15		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,9	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,05	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,11	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,12	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,74	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,44	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	198,71	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 32

Nudos

39 [5400;-350;1100]

146 [5400;0;1100]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	22,77	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	544,85	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2392,94	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	34,50	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	151,51	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,62	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	59,82	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	79		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	6,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	6,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,76	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,71	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	217,78	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,88	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	10,48	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	214,78	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 35

Nudos

42 [600;-350;1700]

149 [600;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	22,16	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	522,00	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2355,15	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	34,45	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	155,44	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,05	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	58,88	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	73		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	6,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	6,6	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,83	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,59	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	213,76	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,60	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,48	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	210,87	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 36

Nudos

43 [1200;-350;1700]

150 [1200;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,64	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	546,49	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,66	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,66	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	19		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	1,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,68	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	5,36	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,42	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,97	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,30	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,50	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 37

Nudos

44 [1800;-350;1700]

151 [1800;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,54	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	572,88	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,32	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,32	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	1,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,79	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,16	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	176,07	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,17	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,68	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	179,38	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 38

Nudos

45 [2400;-350;1700]

152 [2400;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,17	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	561,88	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,05	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,05	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	28		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,70	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,45	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	202,45	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,18	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,70	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	179,05	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 39

Nudos

46 [3000;-350;1700]

153 [3000;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,42	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	569,21	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,23	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,23	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	1,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,60	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,26	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	203,58	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,10	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,56	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	179,28	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 40

Nudos

47 [3600;-350;1700]

154 [3600;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,18	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	562,23	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,06	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,06	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	28		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,50	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,04	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	202,45	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,23	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,79	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	179,06	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 41

Nudos

48 [4200;-350;1700]

155 [4200;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,54	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	572,97	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,32	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,32	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	74		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,96	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,00	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	204,29	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,12	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,60	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	179,38	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 42

Nudos

49 [4800;-350;1700]

156 [4800;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,62	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	545,99	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,65	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,65	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	15		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	1,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,43	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,86	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,35	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,95	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,26	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,49	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 43

Nudos

50 [5400;-350;1700]

157 [5400;0;1700]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	22,29	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	522,17	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2343,05	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	34,85	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	156,38	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,05	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	58,58	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	79		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	6,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	6,7	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,94	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,84	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	213,85	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,65	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,59	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	210,90	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 46

Nudos

53 [600;-350;2300]

162 [600;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	22,29	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	522,87	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2346,28	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	34,79	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	156,13	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,07	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	58,66	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	73		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	6,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	6,7	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,90	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,75	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	213,90	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,25	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,85	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	210,99	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 47

Nudos

54 [1200;-350;2300]

163 [1200;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,58	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	544,59	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,61	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,61	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	19		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	1,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,73	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	5,46	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,13	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,26	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,50	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	199,64	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 48

Nudos

55 [1800;-350;2300]

164 [1800;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,56	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	573,41	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,34	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,34	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,83	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,28	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	179,36	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,97	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,06	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	204,19	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 49

Nudos

56 [2400;-350;2300]

165 [2400;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,18	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	562,26	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,06	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,06	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	34		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,67	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,38	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	202,45	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,97	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,02	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	202,36	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 50

Nudos

57 [3000;-350;2300]

166 [3000;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,45	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	570,19	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,25	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,25	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,61	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,29	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	203,72	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,95	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,01	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	203,65	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 51

Nudos

58 [3600;-350;2300]

167 [3600;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,13	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	560,91	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,02	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,02	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	34		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,54	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,12	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	202,27	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,99	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,04	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	202,23	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 52

Nudos

59 [4200;-350;2300]

168 [4200;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,54	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	572,98	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,32	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,32	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	0,5	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,4	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,00	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,08	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	204,31	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,03	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,18	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	204,16	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 53

Nudos

60 [4800;-350;2300]

169 [4800;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,59	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	545,11	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,63	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,63	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	15		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	1,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,46	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,93	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,21	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,16	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,30	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	199,72	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 54

Nudos

61 [5400;-350;2300]

170 [5400;0;2300]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	22,49	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	522,77	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2324,34	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	35,49	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	157,79	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,07	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	58,11	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	79		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	6,8	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	6,8	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	7,12	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	15,23	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	213,96	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,33	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	7,02	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	210,97	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 57

Nudos

64 [600;-350;2900]

173 [600;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	23,04	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	545,50	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2367,33	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	35,55	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	154,28	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,64	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	59,18	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	73		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	6,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	6,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,96	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	15,17	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	217,83	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,14	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,90	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	214,86	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 58

Nudos

65 [1200;-350;2900]

174 [1200;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,61	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	545,73	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,64	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,64	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	19		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	1,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,24	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,48	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,29	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,35	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,97	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,24	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 59

Nudos

66 [1800;-350;2900]

175 [1800;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,17	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	561,92	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,05	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,05	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	17		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,74	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,31	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	190,70	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,59	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,43	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,97	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 60

Nudos

67 [2400;-350;2900]

176 [2400;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,80	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	551,29	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,78	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,78	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	17		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,55	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,11	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,97	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,61	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,45	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,69	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 61

Nudos

68 [3000;-350;2900]

177 [3000;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,06	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	558,84	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,97	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,97	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	15		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,5	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,4	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,69	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,41	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	202,01	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,76	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,73	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,86	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 62

Nudos

69 [3600;-350;2900]

178 [3600;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,90	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	553,97	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,85	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,85	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	15		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,5	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,54	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,09	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	201,21	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,74	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,68	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,68	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 63

Nudos

70 [4200;-350;2900]

179 [4200;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,22	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	563,60	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,09	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,09	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	19		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,8	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,87	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,79	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	202,97	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,61	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,45	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,99	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 64

Nudos

71 [4800;-350;2900]

180 [4800;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,62	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	545,90	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,65	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,65	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	15		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,07	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,14	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	200,27	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,30	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	5,89	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	178,25	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 65

Nudos

72 [5400;-350;2900]

181 [5400;0;2900]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	22,98	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	545,29	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2372,68	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	35,32	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	153,70	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	13,63	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	59,32	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	79		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	1,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	6,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	6,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,89	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	15,01	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	217,86	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,96	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,52	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	214,85	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 68

Nudos

75 [600;-350;3500]

184 [600;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,54	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	615,31	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2856,98	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,38	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	71,42	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	19,21	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	89,18	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	88,881		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	3,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	3,1	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	5,40	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	9,87	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	182,99	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,65	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	12,37	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	186,06	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 69

Nudos

76 [1200;-350;3500]

185 [1200;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	20,33	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	595,96	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,90	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,90	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,11	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,79	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	179,63	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	7,10	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	12,85	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,07	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 70

Nudos

77 [1800;-350;3500]

186 [1800;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,07	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	612,31	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2906,13	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,31	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	72,65	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	16,62	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	78,87	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,7	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,4	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,7	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,26	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,66	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	205,69	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	8,63	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	15,66	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,47	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 71

Nudos

78 [2400;-350;3500]

187 [2400;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	26,46	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	542,48	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2050,55	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,56	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	51,26	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	46,93	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	177,39	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	82		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	8,7	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	8,7	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,35	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	2,79	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	206,51	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	10,04	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	21,82	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	217,44	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 72

Nudos

79 [3000;-350;3500]

188 [3000;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	23,49	%	Sí
Posición	x	350,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	527,77	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2246,61	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	13,19	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	56,17	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	38,44	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	163,62	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	82		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	7,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	7,3	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,86	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,58	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	192,44	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	8,35	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	17,93	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	214,86	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 73

Nudos

80 [3600;-350;3500]

189 [3600;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	20,98	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	603,95	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2877,99	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,10	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	71,95	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	17,83	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	84,97	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	3,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	3,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,70	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,48	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	205,02	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	9,07	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,45	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,36	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 74

Nudos

81 [4200;-350;3500]

190 [4200;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	20,87	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	609,46	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2920,61	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,24	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,02	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	15,80	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	75,72	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,778		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	0,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,6	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	1,71	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	3,51	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	206,03	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	8,33	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	15,11	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,43	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 75

Nudos

82 [4800;-350;3500]

191 [4800;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	20,34	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	596,45	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2931,78	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	14,91	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	73,29	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	14,91	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	73,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	2,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	2,09	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	4,26	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	204,19	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	7,16	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	12,96	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	181,06	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 76

Nudos

83 [5400;-350;3500]

192 [5400;0;3500]

Sección

CIR 50

Armadura longitudinal

Armado (7,92 cm²)

7ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	21,51	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	611,91	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	2844,90	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	15,30	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	71,12	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	19,65	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	91,35	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	7,92	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	80		
Esbeltez	λ_y (B)	21,778		
Esbeltez	λ_z (H)	21,778		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	89,249		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,778		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	3,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	2,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	3,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	2,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	5,42	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	9,89	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	182,42	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,72	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	12,48	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	185,66	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	7,84	kNm	

PILAR 82

Nudos

92 [2400;-350;4000]

212 [2400;0;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	82,72	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	630,15	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	761,75	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	343,43	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	415,14	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	15,75	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	19,04	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	76		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	18,860		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	13,472		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,778		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,778		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	272,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	272,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	54,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	54,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	71,47	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	172,56	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	241,43	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,40	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,36	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	264,98	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,02	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 89

Nudos

99 [0;0;0]

220 [0;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	69,99	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	104,03	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	148,64	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	173,83	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	248,36	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	34,96	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	49,95	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,913		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,549		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,879		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	879,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	880,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	33,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	167,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	33,6	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	167,1	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	17,42	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	36,23	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	207,93	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	9,44	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	24,31	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,46	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	3,67	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 90

Nudos

100 [600;0;0]

222 [600;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	87,95	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	180,63	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	205,37	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	242,26	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	275,44	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	4,52	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	5,13	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	87		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	134,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	134,1	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	29,24	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	62,93	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	215,22	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,64	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,26	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	254,45	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,11	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 91

Nudos

101 [1200;0;0]

224 [1200;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (22,62 cm²)

Esq: 4ø12

B/H: 2x4ø12 / 2x4ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	86,39	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	259,42	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	300,30	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	320,69	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	371,23	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	6,49	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,51	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	22,62	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,65	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	105		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	123,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	123,6	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s15

2cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	17,78	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	74,44	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	418,64	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,95	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,27	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	314,03	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,08	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 92

Nudos

102 [1800;0;0]

226 [1800;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (22,62 cm²)

Esq: 4ø12

B/H: 2x4ø12 / 2x4ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	96,94	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	282,49	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	291,42	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	357,69	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	369,00	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,06	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,29	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	22,62	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,65	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	105		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	126,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	126,6	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s15

2cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	19,15	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	80,35	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	419,64	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,95	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,26	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	313,92	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,10	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 93

Nudos

103 [2400;0;0]

228 [2400;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (24,13 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x2ø16 / 2x2ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	96,79	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	294,33	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	304,09	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	380,35	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	392,96	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	1,07	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	1,11	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	24,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,69	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	105		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	35,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	35,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	129,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	129,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,43	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	83,92	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	343,49	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,50	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,21	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	263,18	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,11	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 94

Nudos

104 [3000;0;0]

230 [3000;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (24,13 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x2ø16 / 2x2ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	97,35	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	296,37	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	304,45	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	383,63	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	394,09	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,41	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,61	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	24,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,69	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	105		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	129,4	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	129,4	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,58	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	84,46	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	343,59	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,50	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,22	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	263,22	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,12	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 95

Nudos

105 [3600;0;0]

232 [3600;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (24,13 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x2ø16 / 2x2ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	96,24	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	294,38	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	305,87	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	377,91	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	392,66	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	1,21	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	1,26	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	24,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,69	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	105		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	35,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	35,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	128,4	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	128,4	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,34	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	83,59	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	343,50	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,51	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,23	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	263,18	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,11	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 96

Nudos

106 [4200;0;0]

234 [4200;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (22,62 cm²)

Esq: 4ø12

B/H: 2x4ø12 / 2x4ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	95,29	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	282,85	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	296,84	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	352,91	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	370,36	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,07	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,42	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	22,62	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,65	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	105		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	124,8	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	124,8	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s15

2cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	18,99	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	79,69	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	419,65	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,96	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,29	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	314,09	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,10	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 97

Nudos

107 [4800;0;0]

236 [4800;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (22,62 cm²)

Esq: 4ø12

B/H: 2x4ø12 / 2x4ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	84,84	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	259,12	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	305,41	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	316,06	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	372,52	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	6,48	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,64	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	22,62	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,65	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	105		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	122,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	122,0	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s15

2cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	17,63	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	73,80	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	418,63	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,96	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,29	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	314,04	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,08	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 98

Nudos

108 [5400;0;0]

238 [5400;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	85,78	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	180,17	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	210,04	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	237,29	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	276,63	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	4,50	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	5,25	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	87		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	131,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	131,7	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	28,92	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	62,22	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	215,17	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,63	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,28	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,63	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,11	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 99

Nudos

109 [6000;0;0]

240 [6000;1000;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	67,95	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	104,50	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	153,80	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	169,44	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	249,37	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	35,18	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	51,78	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,913		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,549		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,879		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	879,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	880,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	33,7	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	162,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	33,7	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	162,1	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	17,13	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	35,63	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	207,95	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	9,45	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	24,33	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,47	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	3,68	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 100

Nudos

126 [0;0;500]

442 [0;1200;500]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	84,20	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	114,44	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	135,91	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	214,68	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	254,95	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	2,86	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	3,40	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	86		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	73,162		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	52,258		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	1056,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	1056,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	187,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	187,6	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,87	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	52,42	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	210,77	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,20	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	10,75	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,73	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,11	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 101

Nudos

136 [6000;0;500]

443 [6000;1200;500]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	84,28	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	114,39	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	135,72	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	214,84	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	254,90	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	2,86	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	3,39	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	84		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	73,162		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	52,258		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	1056,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	1056,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	187,8	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	187,8	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,88	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	52,45	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	210,77	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,09	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	10,45	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,74	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,11	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 102

Nudos

137 [0;0;1100]

268 [0;1000;1100]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (25,13 cm²)

Esq: 4ø20

B/H: 2x1ø20 / 2x1ø20

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	95,98	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	195,87	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	204,08	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	369,04	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	384,50	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	0,86	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	0,90	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	25,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,72	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	116		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,859		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,101		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	35,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	35,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,878		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,871		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	878,4	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	871,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	188,4	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	188,4	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	41,02	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	92,08	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	224,45	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,11	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,45	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	271,73	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	3,35	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 103

Nudos

147 [6000;0;1100]

278 [6000;1000;1100]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (25,13 cm²)

Esq: 4ø20

B/H: 2x1ø20 / 2x1ø20

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	95,98	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	195,83	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	204,02	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	369,27	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	384,72	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	0,81	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	0,84	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	25,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,72	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	110		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,859		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,101		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	35,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	35,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,878		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,871		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	878,4	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	871,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	188,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	188,6	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	41,04	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	92,12	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	224,45	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,02	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,20	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	271,73	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	3,24	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 104

Nudos

148 [0;0;1700]

288 [0;1000;1700]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	80,74	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	124,24	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	153,87	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	204,97	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	253,86	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	27,66	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	34,26	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	86		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,948		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,539		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	879,7	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	879,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	22,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	165,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	22,3	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	165,0	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	25,01	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	52,36	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	209,36	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,29	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,46	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,00	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,02	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 105

Nudos

158 [6000;0;1700]

298 [6000;1000;1700]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	80,81	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	124,11	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	153,59	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	205,10	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	253,80	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	27,59	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	34,14	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	84		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,948		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,539		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	879,7	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	879,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	22,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	165,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	22,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	165,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	25,00	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	52,34	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	209,34	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,24	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,34	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,00	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,05	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 106

Nudos

159 [-400;0;2000]

299 [-400;1000;2000]

Sección

CIR 80

Armadura longitudinal

Armado (20,11 cm²)

10ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	83,80	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	184,86	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	220,59	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	281,49	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	335,90	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,39	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	8,82	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	20,11	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	84		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	34,987		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	34,983		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,700		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,700		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	699,7	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	699,7	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	152,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	4,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	4,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	4,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	152,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s10

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	8,69	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	35,41	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	407,52	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,73	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	15,28	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	409,94	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,88	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	32,13	kNm	

PILAR 107

Nudos

160 [6400;0;2000]

309 [6400;1000;2000]

Sección

CIR 80

Armadura longitudinal

Armado (20,11 cm²)

10ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	85,12	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	185,21	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	217,60	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	281,39	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	330,60	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	1,11	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	1,31	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	20,11	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	86		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	34,987		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	34,983		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	35,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	35,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,700		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,700		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	699,7	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	699,7	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	151,9	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	4,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	4,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	0,6	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	151,9	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s10

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	8,70	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	35,44	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	407,58	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,60	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	14,76	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	409,97	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,86	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	32,13	kNm	

PILAR 108

Nudos

161 [0;0;2300]

310 [0;1000;2300]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	80,04	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	128,17	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	160,13	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	205,01	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	256,13	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	26,06	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	32,56	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	86		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,948		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,539		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	879,7	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	879,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	20,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	159,9	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	20,3	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	159,9	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,90	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	52,21	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	209,68	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,17	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,14	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,14	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,37	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 109

Nudos

171 [6000;0;2300]

320 [6000;1000;2300]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	79,70	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	129,42	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	162,38	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	204,70	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	256,84	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	25,82	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	32,40	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	84		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,948		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,539		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	879,7	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	879,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	20,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	158,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	20,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	158,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,81	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	52,03	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	209,77	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,10	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	7,98	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,18	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,50	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 110

Nudos

172 [0;0;2900]

330 [0;1000;2900]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (25,13 cm²)

Esq: 4ø20

B/H: 2x1ø20 / 2x1ø20

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	95,47	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	208,59	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	218,47	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	371,99	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	389,63	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	5,21	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	5,46	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	25,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,72	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	116		
Esbeltez	λ_y (B)	60,859		
Esbeltez	λ_z (H)	43,101		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,878		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,871		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	878,4	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	871,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	0,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	178,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	178,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	41,22	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	92,69	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	224,86	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,16	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,62	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	272,65	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	3,20	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 111

Nudos

182 [6000;0;2900]

340 [6000;1000;2900]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (25,13 cm²)

Esq: 4ø20

B/H: 2x1ø20 / 2x1ø20

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	95,31	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	194,88	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	204,46	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	367,74	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	385,83	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	4,87	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	5,11	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	25,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,72	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	99		
Esbeltez	λ_y (B)	60,859		
Esbeltez	λ_z (H)	43,101		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,878		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,871		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	878,4	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	871,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	188,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	188,7	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	41,24	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	92,80	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	224,99	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,09	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,43	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	272,75	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	3,19	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 112

Nudos

183 [0;0;3500]

448 [0;1200;3500]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	86,19	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	116,39	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	135,04	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	219,53	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	254,69	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	2,91	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	3,38	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	86		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	73,162		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	52,258		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	1056,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	1056,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	188,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	188,6	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	25,38	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	53,07	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	209,12	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,27	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	10,94	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,91	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,48	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 113

Nudos

193 [6000;0;3500]

449 [6000;1200;3500]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	86,04	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	117,10	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	136,10	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	219,41	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	255,01	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	2,93	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	3,40	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	84		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	73,162		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	52,258		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	1056,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	1056,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	187,4	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	187,4	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	25,31	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	52,95	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	209,19	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,18	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	10,70	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,99	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,51	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 114

Nudos

208 [0;0;4000]

368 [0;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	69,83	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	104,43	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	149,55	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	173,66	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	248,70	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	34,68	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	49,67	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	87		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,913		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,549		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,879		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	879,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	880,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	33,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	166,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	33,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	166,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	17,40	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	36,18	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	207,94	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	9,67	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	24,97	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	258,21	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	3,26	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 115

Nudos

209 [600;0;4000]

370 [600;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	88,01	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	181,36	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	206,06	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	242,58	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	275,62	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	4,53	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	5,15	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	133,8	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	133,8	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	29,29	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	63,04	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	215,26	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,74	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,57	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,64	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,16	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 116

Nudos

210 [1200;0;4000]

372 [1200;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (22,62 cm²)

Esq: 4ø12

B/H: 2x4ø12 / 2x4ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	86,30	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	260,35	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	301,68	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	320,67	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	371,58	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	6,51	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,54	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	22,62	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,65	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	101		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	123,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	123,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s15

2cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	17,79	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	74,49	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	418,68	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,04	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,59	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	315,54	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,00	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 117

Nudos

211 [1800;0;4000]

219 [1800;100;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (22,62 cm²)

Esq: 4ø12

B/H: 2x4ø12 / 2x4ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	92,97	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	284,11	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	305,60	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	346,37	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	372,56	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,10	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,64	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	22,62	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,65	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	101		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	6,097		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	4,355		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	76,381		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,880		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	88,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	88,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	121,9	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	121,9	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s5

2cø8s5

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	79,18	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	835,16	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	1054,74	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	67,12	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	509,06	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	758,43	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,07	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 118

Nudos

212 [2400;0;4000]

376 [2400;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (24,13 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x2ø16 / 2x2ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	94,72	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	293,57	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	309,93	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	372,47	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	393,22	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	1,28	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	1,35	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	24,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,69	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	101		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	35,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	35,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	126,9	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	126,9	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,14	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	82,93	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	343,47	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,34	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	8,79	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	263,17	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,06	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 119

Nudos

213 [3000;0;4000]

378 [3000;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (24,13 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x2ø16 / 2x2ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	93,25	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	297,52	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	319,07	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	370,90	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	397,76	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,44	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,98	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	24,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,69	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	101		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	124,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	124,7	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,14	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	82,96	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	343,63	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,59	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,46	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	263,10	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,07	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 120

Nudos

214 [3600;0;4000]

380 [3600;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (24,13 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x2ø16 / 2x2ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	96,15	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	317,90	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	330,62	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	382,61	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	397,93	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	1,39	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	1,45	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	24,13	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,69	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	113		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	35,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	35,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	120,4	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	0,4	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	120,4	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	24,31	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	83,53	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	343,55	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,61	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,50	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	263,19	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,05	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 121

Nudos

215 [4200;0;4000]

382 [4200;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (22,62 cm²)

Esq: 4ø12

B/H: 2x4ø12 / 2x4ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	95,17	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	284,15	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	298,57	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	352,89	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	370,80	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,10	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,46	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	22,62	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,65	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	101		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	124,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	124,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s15

2cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	19,00	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	79,73	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	419,70	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,04	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,56	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	314,52	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,06	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 122

Nudos

216 [4800;0;4000]

384 [4800;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (22,62 cm²)

Esq: 4ø12

B/H: 2x4ø12 / 2x4ø12

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	84,97	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	259,83	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	305,81	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	316,60	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	372,62	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	6,50	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,65	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	22,62	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,65	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	101		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	1,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	121,8	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	121,8	cm	

Armadura Transversal

Armado

2cø8s15

2cø8s15

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	17,66	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	73,92	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	418,66	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,04	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,59	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	315,53	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,00	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 123

Nudos

217 [5400;0;4000]

386 [5400;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	85,95	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	180,95	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	210,53	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	237,87	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	276,76	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	4,52	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	5,26	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,343		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	42,846		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,871		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,866		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	871,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	865,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	2,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	131,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	131,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	28,99	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	62,39	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	215,21	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,75	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,58	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,60	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,16	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 124

Nudos

218 [6000;0;4000]

388 [6000;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	67,74	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	104,97	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	154,96	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	169,18	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	249,76	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	34,93	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	51,58	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	87		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	60,913		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,549		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,879		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,880		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	879,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	880,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	33,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	161,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	33,3	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	161,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	17,09	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	35,55	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	207,97	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	9,67	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	24,97	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	258,22	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	3,27	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 125

Nudos

219 [1800;100;4000]

374 [1800;1000;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	91,02	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	275,53	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	302,71	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	273,41	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	300,38	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	6,89	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	7,57	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	101		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	61,737		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	43,852		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,990		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,985		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	891,1	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	886,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	0,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	99,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	99,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	33,65	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	73,30	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	217,83	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	3,75	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	9,53	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	254,11	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,07	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 128

Nudos

220 [0;1000;0]

421 [0;1200;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,34	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	4,77	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	24,65	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	41,23	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	213,22	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,40	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	38,26	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	13,624		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	9,546		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,983		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,964		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	196,6	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	192,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	155,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	865,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	155,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	865,1	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,62	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	13,37	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	201,95	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	5,00	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	12,82	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	256,56	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,46	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 186

Nudos

240 [6000;1000;0]

441 [6000;1200;0]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,47	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	5,25	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	28,44	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	39,83	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	215,64	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,40	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	40,05	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	124		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	13,624		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	9,546		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,983		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,964		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	196,6	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	192,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	140,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	758,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	140,8	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	758,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,34	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	12,80	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	201,98	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	5,05	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	12,95	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	256,54	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,48	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 269

Nudos

268 [0;1000;1100]

550 [0;1420;1100]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	82,44	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	143,45	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	173,99	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	219,61	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	266,38	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	3,59	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	4,35	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	79		
Esbeltez	λ_y (B)	26,441		
Esbeltez	λ_z (H)	20,135		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,909		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,969		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	381,6	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	406,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	0,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	153,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	153,1	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	31,86	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	66,12	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	207,54	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,63	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,78	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,47	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	5,69	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 316

Nudos

278 [6000;1000;1100]

560 [6000;1420;1100]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	82,52	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	143,40	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	173,77	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	219,77	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	266,31	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	3,59	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	4,34	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	73		
Esbeltez	λ_y (B)	26,441		
Esbeltez	λ_z (H)	20,135		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,909		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,969		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	381,6	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	406,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	0,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	153,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	153,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	31,88	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	66,16	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	207,54	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,56	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,60	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,47	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	5,58	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 345

Nudos

288 [0;1000;1700]

444 [0;1200;1700]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	25,10	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	79,54	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	316,83	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	70,86	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	282,25	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	21,10	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	84,04	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	87		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	13,852		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	9,895		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	1,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	1,000		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	199,9	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	200,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	26,5	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	89,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	26,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	89,1	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	7,42	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	15,36	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	207,09	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,71	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	17,18	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	256,08	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,71	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 374

Nudos

298 [6000;1000;1700]

445 [6000;1200;1700]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	24,93	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	79,45	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	318,68	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	70,41	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	282,39	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	21,13	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	84,77	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	87		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	13,852		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	9,895		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	1,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	1,000		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	199,9	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	200,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	26,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	88,6	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	26,6	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	88,6	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	7,43	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	15,39	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	207,07	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,60	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,89	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	256,09	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,74	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 376

Nudos

299 [-400;1000;2000]

627 [-400;1600;2000]

Sección

CIR 80

Armadura longitudinal

Armado (20,11 cm²)

10ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	23,41	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	99,22	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	423,93	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	91,60	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	391,36	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	5,68	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	24,26	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	20,11	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	87		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	29,667		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	29,776		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,989		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,993		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	593,3	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	595,5	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	5,7	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	92,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	4,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	4,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	5,7	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	92,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s10

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	3,69	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,92	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	404,13	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	0,97	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	3,95	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	405,48	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,56	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	32,13	kNm	

PILAR 414

Nudos

309 [6400;1000;2000]

639 [6400;1600;2000]

Sección

CIR 80

Armadura longitudinal

Armado (20,11 cm²)

10ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	23,27	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	99,58	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	427,95	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	91,32	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	392,47	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	5,45	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	23,42	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	20,11	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,40	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	29,667		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	29,776		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,989		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,993		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	593,3	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	595,5	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	5,5	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	91,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	4,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	4,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	5,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	91,7	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s10

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	3,67	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,84	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	404,16	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	1,03	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	4,20	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	405,56	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	0,56	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	32,13	kNm	

PILAR 415

Nudos

310 [0;1000;2300]

446 [0;1200;2300]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	24,90	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	74,78	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	300,32	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	68,61	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	275,55	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	22,29	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	89,51	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	13,852		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	9,895		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	1,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	1,000		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	199,9	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	200,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	29,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	91,8	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	29,8	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	91,8	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	7,09	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,57	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	205,55	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,56	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,82	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	256,22	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,07	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 443

Nudos

320 [6000;1000;2300]

447 [6000;1200;2300]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	24,32	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	76,06	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	312,75	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	67,74	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	278,52	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	21,86	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	89,89	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	13,852		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	9,895		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	1,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	1,000		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	199,9	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	200,0	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	28,7	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	89,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	28,7	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	89,1	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	7,17	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	14,74	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	205,60	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,45	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,52	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	256,28	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,21	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 472

Nudos
Sección

330 [0;1000;2900]
HOR 50x70

563 [0;1420;2900]

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	81,83	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	157,79	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	192,82	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	222,60	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	272,02	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	3,94	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	4,82	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	79		
Esbeltez	λ_y (B)	26,441		
Esbeltez	λ_z (H)	20,135		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,909		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,969		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	381,6	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	406,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	0,1	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	141,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	141,1	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	32,88	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	68,44	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	208,14	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,59	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,68	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,64	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	5,24	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 519

Nudos

340 [6000;1000;2900]

573 [6000;1420;2900]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	81,47	%	Sí
Posición	x	0,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	162,58	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	199,56	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	223,18	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	273,96	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	4,06	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	4,99	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	73		
Esbeltez	λ_y (B)	26,441		
Esbeltez	λ_z (H)	20,135		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,909		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,969		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	381,6	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	406,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	0,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	137,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	2,5	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	137,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	33,42	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	69,63	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	208,34	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	2,52	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	6,48	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	257,71	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	4,96	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 603

Nudos

368 [0;1000;4000]

450 [0;1200;4000]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	19,22	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	4,93	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	25,66	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	41,20	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	214,32	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,16	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	37,26	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	128		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	13,624		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	9,546		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,983		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,964		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	196,6	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	192,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	145,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	835,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	145,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	835,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,65	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	13,43	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	201,89	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,96	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	12,73	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	256,59	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,01	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 662

Nudos 388 [6000;1000;4000] 470 [6000;1200;4000]
Sección HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²) Esq: 4ø16 B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	18,32	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	5,53	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	30,20	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	39,64	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	216,35	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	7,17	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	39,15	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	128		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	13,624		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	9,546		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,983		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,964		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	196,6	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	192,9	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	129,6	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	716,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	129,6	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	716,5	cm	

Armadura Transversal

Armado 1cø8s20 2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	6,37	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	12,87	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	201,92	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	4,99	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	12,82	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	256,58	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,03	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 770

Nudos

442 [0;1200;500]

498 [0;1300;500]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	38,64	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	16,58	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	42,90	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	1,94	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	5,03	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	60,98	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	157,82	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	87		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	6,721		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	4,916		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,970		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,993		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	97,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	99,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	367,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	11,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	367,8	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	11,7	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s5

2cø8s5

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	73,45	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	411,52	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	560,24	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	44,77	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	335,99	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	750,40	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,11	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 771

Nudos

443 [6000;1200;500]

508 [6000;1300;500]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	37,47	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	20,47	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	54,62	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	4,29	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	11,46	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	59,84	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	159,68	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	96		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	6,721		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	4,916		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,970		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,993		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	97,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	99,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	292,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	21,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	292,3	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	21,0	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s5

2cø8s5

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	74,02	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	414,69	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	560,25	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	44,95	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	337,33	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	750,41	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,11	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 772

Nudos

444 [0;1200;1700]

602 [0;1540;1700]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	36,68	%	Sí
Posición	x	340,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	39,96	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	108,94	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	7,27	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	19,81	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	62,48	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	170,33	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	53		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,768		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	16,592		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,924		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,986		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	314,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	335,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	156,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	18,2	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	156,3	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	18,2	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	13,72	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	28,12	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	204,87	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,74	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	17,18	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,02	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,71	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 773

Nudos 445 [6000;1200;1700] 612 [6000;1540;1700]
Sección HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²) Esq: 4ø16 B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	37,28	%	Sí
Posición	x	340,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	25,78	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	69,17	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	3,01	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	8,09	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	60,81	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	163,13	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	21,768		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	16,592		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,924		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,986		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	314,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	335,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	235,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	11,7	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	235,8	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	11,7	cm	

Armadura Transversal

Armado 1cø8s20 2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	13,67	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	28,00	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	204,87	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,62	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,89	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,02	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	1,74	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 774

Nudos

446 [0;1200;2300]

615 [0;1540;2300]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	32,93	%	Sí
Posición	x	340,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	65,16	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	197,86	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	3,45	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	10,46	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	62,69	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	190,37	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	82		
Esbeltez	λ_y (B)	21,768		
Esbeltez	λ_z (H)	16,592		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,924		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,986		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	314,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	335,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	96,2	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	5,3	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	96,2	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	5,3	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	14,08	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	28,87	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	205,04	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,59	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,82	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,16	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,07	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 775

Nudos

447 [6000;1200;2300]

625 [6000;1540;2300]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	32,07	%	Sí
Posición	x	340,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	68,77	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	214,46	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	2,41	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	7,51	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	62,14	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	193,78	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	82		
Esbeltez	λ_y (B)	21,768		
Esbeltez	λ_z (H)	16,592		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y}$ (B)	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z}$ (H)	100,000		
Factor de l.de pandeo	β_y (B)	0,924		
Factor de l.de pandeo	β_z (H)	0,986		
Longitud de pandeo	$L_{k,y}$ (B)	314,2	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z}$ (H)	335,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y}$ (B)	90,4	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z}$ (H)	0,1	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z}$ (H)	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z}$ (H)	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y}$ (B)	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z}$ (H)	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y}$ (B)	90,4	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z}$ (H)	3,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s20

2cø8s20

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	14,11	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	28,94	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	205,10	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	6,47	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	16,52	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	255,21	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,21	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 776

Nudos

448 [0;1200;3500]

511 [0;1300;3500]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	38,88	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	18,68	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	48,03	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	0,19	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	0,50	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	61,69	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	158,64	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	6,721		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	4,916		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	100,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	100,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,970		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,993		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	97,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	99,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	330,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	1,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	2,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	330,3	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	1,0	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s5

2cø8s5

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	76,68	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	429,65	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	560,34	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	45,90	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	344,50	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	750,59	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,48	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

PILAR 777

Nudos

449 [6000;1200;3500]

521 [6000;1300;3500]

Sección

HOR 50x70

Armadura longitudinal

Armado (16,08 cm²)

Esq: 4ø16

B/H: 2x1ø16 / 2x1ø16

Pésima (flexión)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Coefficiente de aprovechamiento	fact	37,56	%	Sí
Posición	x	100,0	cm	
Axil de cálculo a compresión	N_{Ed}	19,67	kN	
Axil resistente de cálculo a compresión	N_{Rd}	52,38	kN	
Momento flector de cálculo	$M_{z,Ed}$	0,69	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{z,Rd}$	1,83	kNm	
Momento flector de cálculo	$M_{y,Ed}$	60,16	kNm	
Momento flector resistente de cálculo	$M_{y,Rd}$	160,17	kNm	
Armadura longitudinal	A_s	16,08	cm ²	
Cuantía geométrica	ρ	0,46	%	Sí
Cuantía geométrica	ρ_{min}	0,40	%	
Orden	Orden	1		
Combinación	Combinación	85		
Esbeltez	$\lambda_y (B)$	6,721		
Esbeltez	$\lambda_z (H)$	4,916		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,y} (B)$	35,000		
Esbeltez Límite	$\lambda_{lim,z} (H)$	35,000		
Factor de l.de pandeo	$\beta_y (B)$	0,970		
Factor de l.de pandeo	$\beta_z (H)$	0,993		
Longitud de pandeo	$L_{k,y} (B)$	97,0	cm	
Longitud de pandeo	$L_{k,z} (H)$	99,3	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,y} (B)$	305,8	cm	
Excentricidad elástica	$e_{e,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad mínima	$e_{i,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 1er. orden	$e_{1,z} (H)$	3,5	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,y} (B)$	0,0	cm	
Excentricidad de 2º orden	$e_{2,z} (H)$	0,0	cm	
Excentricidad total	$e_{2,y} (B)$	305,8	cm	
Excentricidad total	$e_{2,z} (H)$	3,5	cm	

Armadura Transversal

Armado

1cø8s5

2cø8s5



Denominación	Notación	Valor	Unidades	Cumple
Resistencia a cortante	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$	78,53	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{y,Ed}$	440,05	kN	
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$	560,38	kN	
Resistencia a cortante	$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	46,62	%	Sí
Cortante de cálculo	$V_{z,Ed}$	349,93	kN	
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$	750,66	kN	
Torsor de cálculo	T_{Ed}	2,51	kNm	
Torsor a partir del cual es necesario considerarlo	$T_{Ed,min}$	16,31	kNm	

7 Informe muros resistentes

1. Muros resistentes de hormigón

Plano PORT_10, muro resistente M07

Propiedades

Material	Hormigón		
Cotas inferior y superior del muro	-350	0	cm
Altura	350		cm
Longitud	431		cm
Espesor	25		cm
Superficie total del muro	15,09		m ²
Módulo de Young	27,26404		GPa
Coefficiente de Poisson	0,200		
Rigidez a flexión en ejes X e Y	1,00	1,00	
Rigidez plana horizontal	1,00		
Peso Propio	Sí		
Densidad	24,5		kN/m ³

Armado

Descripción	Armadura horizontal	Armadura vertical
Cara A(Z+)	24ø12s15 (424)	44ø12s10 (346)
Cara B(Z-)	24ø12s15 (424)	44ø12s10 (346)
Refuerzos de borde	ø12s15 (59+18+59)	ø12s10 (59+18+59)
Estribos	----	----

Plano PORT_10, muro resistente M06

Propiedades

Material	Hormigón		
Cotas inferior y superior del muro	-350	0	cm
Altura	350		cm
Longitud	431		cm
Espesor	25		cm
Superficie total del muro	15,09		m ²
Módulo de Young	27,26404		GPa
Coefficiente de Poisson	0,200		
Rigidez a flexión en ejes X e Y	1,00	1,00	
Rigidez plana horizontal	1,00		
Peso Propio	Sí		
Densidad	24,5		kN/m ³

Armado

Descripción	Armadura horizontal	Armadura vertical
Cara A(Z+)	24ø12s15 (424)	18ø20s25 (346)
Cara B(Z-)	24ø12s15 (424)	18ø20s25 (346)
Refuerzos de borde	ø12s15 (59+18+59)	ø20s25 (160+18+160)
Estribos	----	----

Plano PORT_02, muro resistente M05

Propiedades

Material	Hormigón		
Cotas inferior y superior del muro	-350	0	cm
Altura	350		cm
Longitud	431		cm
Espesor	25		cm
Superficie total del muro	15,09		m ²
Módulo de Young	27,26404		GPa
Coefficiente de Poisson	0,200		
Rigidez a flexión en ejes X e Y	1,00	1,00	
Rigidez plana horizontal	1,00		
Peso Propio	Sí		
Densidad	24,5		kN/m ³

Armado

Descripción	Armadura horizontal	Armadura vertical
Cara A(Z+)	24ø12s15 (424)	29ø16s15 (346)
Cara B(Z-)	24ø12s15 (424)	29ø16s15 (346)
Refuerzos de borde	ø12s15 (59+18+59)	ø16s15 (112+18+112)
Estribos	ø6s15	ø6s15

Plano PORT_02, muro resistente M04

Propiedades

Material	Hormigón		
Cotas inferior y superior del muro	-350	0	cm
Altura	350		cm
Longitud	431		cm
Espesor	25		cm
Superficie total del muro	15,09		m ²
Módulo de Young	27,26404		GPa
Coefficiente de Poisson	0,200		
Rigidez a flexión en ejes X e Y	1,00	1,00	
Rigidez plana horizontal	1,00		
Peso Propio	Sí		
Densidad	24,5		kN/m ³

Armado

Descripción	Armadura horizontal	Armadura vertical
Cara A(Z+)	24ø12s15 (424)	44ø12s10 (346)
Cara B(Z-)	24ø12s15 (424)	44ø12s10 (346)
Refuerzos de borde	ø12s15 (59+18+59)	ø12s10 (59+18+59)
Estribos	----	----

Plano XY004700, muro resistente M03

Propiedades

Material	Hormigón		
Cotas inferior y superior del muro	-350	100	cm

Altura	450	cm
Longitud	2433	cm
Espesor	30	cm
Superficie total del muro	109,49	m ²
Módulo de Young	27,26404	GPa
Coeficiente de Poisson	0,200	
Rigidez a flexión en ejes X e Y	1,00	1,00
Rigidez plana horizontal	1,00	
Peso Propio	Sí	
Densidad	24,5	kN/m ³

Armado

Descripción	Armadura horizontal	Armadura vertical
Cara A(Z+)	23ø12s20 (42+2429)(2471)	244ø12s10 (446)
Cara B(Z-)	23ø12s20 (42+2429)(2471)	244ø12s10 (446)
Refuerzos de borde	ø12s20 (59+23+59)	ø12s10 (59+23+59)
Estribos	----	----

Plano XY004700, muro resistente M02

Propiedades

Material	Hormigón	
Cotas inferior y superior del muro	-350	100 cm
Altura	450	cm
Longitud	1767	cm
Espesor	30	cm
Superficie total del muro	79,51	m ²
Módulo de Young	27,26404	GPa
Coeficiente de Poisson	0,200	
Rigidez a flexión en ejes X e Y	1,00	1,00
Rigidez plana horizontal	1,00	
Peso Propio	Sí	
Densidad	24,5	kN/m ³

Armado

Descripción	Armadura horizontal	Armadura vertical
Cara A(Z+)	23ø12s20 (1778+42)(1820)	179ø12s10 (446)
Cara B(Z-)	23ø12s20 (1778+42)(1820)	179ø12s10 (446)
Refuerzos de borde	ø12s20 (59+23+59)	ø12s10 (59+23+59)
Estribos	----	----

Plano ZY001800, muro resistente M01

Propiedades

Material	Hormigón	
Cotas inferior y superior del muro	-350	100 cm
Altura	450	cm
Longitud	695	cm
Espesor	30	cm
Superficie total del muro	31,27	m ²
Módulo de Young	27,26404	GPa



Coeficiente de Poisson	0,200		
Rigidez a flexión en ejes X e Y	1,00	1,00	
Rigidez plana horizontal	1,00		
Peso Propio	Sí		
Densidad	24,5		kN/m ³

Armado

Descripción	Armadura horizontal	Armadura vertical
Cara A(Z+)	23ø12s20 (703)	29ø16s25 (446)
Cara B(Z-)	23ø12s20 (703)	29ø16s25 (446)
Refuerzos de borde	ø12s20 (59+23+59)	ø16s25 (112+23+112)
Estribos	----	----

8 Mediciones y fabricación

1. Barras de hormigón

Cota -350 Pórtico: P1

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
1	HOR	50	70	350	0,184	0,00	1,116	0,00	0,00
2	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
3	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
4	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
5	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
6	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
7	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
8	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
9	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
10	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
11	HOR	50	70	350	0,184	0,00	1,116	0,00	0,00
Totales					5,885	0,00	35,712	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	478,73	0,00	478,73	0,00
12	521,16	0,00	0,00	0,00	521,16	0,00
16	1081,03	0,00	0,00	0,00	1081,03	0,00
Totales	1602,19	0,00	478,73	0,00	2080,92	0,00

Cota -350 Pórtico: P2

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
12	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
23	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
34	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
45	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
56	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
67	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
78	HOR	50	70	350	0,184	0,00	1,116	0,00	0,00
Totales					3,862	0,00	23,436	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	199,22	0,00	199,22	0,00
16	635,90	0,00	0,00	0,00	635,90	0,00
20	495,16	0,00	0,00	0,00	495,16	0,00
Totales	1131,06	0,00	199,22	0,00	1330,28	0,00

Cota -350 Pòrtico: P3

Pilares

Barra	Serie	Anchor	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
13	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
24	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
35	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
46	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
57	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
68	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
79	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
Totales					4,735	0,00	32,934	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	126,62	0,00	126,62	0,00
12	252,96	0,00	0,00	0,00	252,96	0,00
16	127,18	0,00	0,00	0,00	127,18	0,00
Totales	380,14	0,00	126,62	0,00	506,76	0,00

Vigas

Barra	Serie	Anchor	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
23 35	HOR	25	40	431	0,431	0,00	1,077	0,00	0,00
23 41	HOR	25	40	431	0,431	0,00	1,077	0,00	0,00
Totales					0,862	0,00	2,154	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
6	0,00	0,00	9,24	0,00	9,24	0,00
12	51,16	0,00	0,00	0,00	51,16	0,00
Totales	51,16	0,00	9,24	0,00	60,40	0,00

Cota -350 Pòrtico: P4

Pilares

Barra	Serie	Anchor	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
14	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
25	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
36	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
47	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
58	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
69	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
80	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
Totales					4,735	0,00	32,934	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	154,62	0,00	154,62	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
12	383,25	0,00	0,00	0,00	383,25	0,00
Totales	383,25	0,00	154,62	0,00	537,87	0,00

Cota -350 Pórtico: P5

Pilares

Barra	Serie	Ancho cm	Canto cm	Largo cm	Hormigón		Encofrado		Totales
					m³	€	m²	€	€
15	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
26	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
37	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
48	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
59	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
70	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
81	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
Totales					4,735	0,00	32,934	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
8	0,00	0,00	254,98	0,00	254,98	0,00
12	383,25	0,00	0,00	0,00	383,25	0,00
Totales	383,25	0,00	254,98	0,00	638,23	0,00

Cota -350 Pórtico: P6

Pilares

Barra	Serie	Ancho cm	Canto cm	Largo cm	Hormigón		Encofrado		Totales
					m³	€	m²	€	€
16	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
27	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
38	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
49	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
60	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
71	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
82	HOR	50	70	350	1,225	0,00	7,440	0,00	0,00
Totales					5,347	0,00	36,654	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
8	0,00	0,00	126,62	0,00	126,62	0,00
12	252,96	0,00	0,00	0,00	252,96	0,00
16	127,18	0,00	0,00	0,00	127,18	0,00
Totales	380,14	0,00	126,62	0,00	506,76	0,00

Cota -350 Pórtico: P7

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
17	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
28	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
39	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
50	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
61	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
72	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
83	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
Totales					4,735	0,00	32,934	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	144,51	0,00	144,51	0,00
12	252,96	0,00	0,00	0,00	252,96	0,00
16	190,77	0,00	0,00	0,00	190,77	0,00
Totales	443,73	0,00	144,51	0,00	588,24	0,00

Cota -350 Pórtico: P8

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
18	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
29	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
40	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
51	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
62	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
73	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
84	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
Totales					4,735	0,00	32,934	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	144,51	0,00	144,51	0,00
12	252,96	0,00	0,00	0,00	252,96	0,00
16	190,77	0,00	0,00	0,00	190,77	0,00
Totales	443,73	0,00	144,51	0,00	588,24	0,00

Cota -350 Pórtico: P9

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
19	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
30	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
41	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
52	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
63	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
74	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
85	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
Totales					4,735	0,00	32,934	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	154,62	0,00	154,62	0,00
12	383,25	0,00	0,00	0,00	383,25	0,00
Totales	383,25	0,00	154,62	0,00	537,87	0,00

Cota -350 Pórtico: P10

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
20	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
31	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
42	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
53	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
64	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
75	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
86	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
Totales					4,735	0,00	32,934	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	154,62	0,00	154,62	0,00
12	383,25	0,00	0,00	0,00	383,25	0,00
Totales	383,25	0,00	154,62	0,00	537,87	0,00

Cota -350 Pórtico: P11

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
21	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
32	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
43	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
54	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
65	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
76	CIR	50		350	0,687	0,00	4,869	0,00	0,00
87	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
Totales					4,735	0,00	32,934	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	126,62	0,00	126,62	0,00
12	252,96	0,00	0,00	0,00	252,96	0,00
16	127,18	0,00	0,00	0,00	127,18	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
Totales	380,14	0,00	126,62	0,00	506,76	0,00

Vigas

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
23 34	HOR	25	40	431	0,431	0,00	1,077	0,00	0,00
23 40	HOR	25	40	431	0,431	0,00	1,077	0,00	0,00
Totales					0,862	0,00	2,154	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
6	0,00	0,00	9,24	0,00	9,24	0,00
12	51,16	0,00	0,00	0,00	51,16	0,00
Totales	51,16	0,00	9,24	0,00	60,40	0,00

Cota -350 Pórtico: P12

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
22	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
33	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
44	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
55	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
66	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
77	HOR	50	70	350	0,613	0,00	3,720	0,00	0,00
88	HOR	50	70	350	0,184	0,00	1,116	0,00	0,00
Totales					3,862	0,00	23,436	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	199,22	0,00	199,22	0,00
16	635,90	0,00	0,00	0,00	635,90	0,00
20	495,16	0,00	0,00	0,00	495,16	0,00
Totales	1131,06	0,00	199,22	0,00	1330,28	0,00

Cota 0 Pórtico: P1

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
89	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
90	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
91	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
92	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
93	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
94	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
95	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Barra		Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
			cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
96		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
97		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
98		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
99		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales						38,500	0,00	264,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	1174,58	0,00	1174,58	0,00
12	736,92	0,00	0,00	0,00	736,92	0,00
16	1149,33	0,00	0,00	0,00	1149,33	0,00
Totales	1886,25	0,00	1174,58	0,00	3060,83	0,00

Cota 0 Pórtico: P2

Pilares

Barra		Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
			cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
100		HOR	50	70	1200	4,200	0,00	28,800	0,00	0,00
102		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
104		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
108		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
110		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
112		HOR	50	70	1200	4,200	0,00	28,800	0,00	0,00
114		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales						25,900	0,00	177,600	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	510,94	0,00	510,94	0,00
16	776,62	0,00	0,00	0,00	776,62	0,00
20	452,82	0,00	0,00	0,00	452,82	0,00
Totales	1229,44	0,00	510,94	0,00	1740,38	0,00

Cota 0 Pórtico: P3

Pilares

Barra		Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
			cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
115		HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales						3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	69,12	0,00	69,12	0,00
16	132,24	0,00	0,00	0,00	132,24	0,00
Totales	132,24	0,00	69,12	0,00	201,36	0,00

Cota 0 Pórtico: P4

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
116	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales					3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	140,09	0,00	140,09	0,00
12	184,23	0,00	0,00	0,00	184,23	0,00
Totales	184,23	0,00	140,09	0,00	324,32	0,00

Cota 0 Pórtico: P5

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
117	HOR	50	70	100	0,350	0,00	2,400	0,00	0,00
Totales					0,350	0,00	2,400	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	39,73	0,00	39,73	0,00
12	29,14	0,00	0,00	0,00	29,14	0,00
Totales	29,14	0,00	39,73	0,00	68,87	0,00

Cota 0 Pórtico: P6

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
118	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales					3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	112,58	0,00	112,58	0,00
16	198,35	0,00	0,00	0,00	198,35	0,00
Totales	198,35	0,00	112,58	0,00	310,93	0,00

Cota 0 Pórtico: P7

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
119	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales					3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	112,58	0,00	112,58	0,00
16	198,35	0,00	0,00	0,00	198,35	0,00
Totales	198,35	0,00	112,58	0,00	310,93	0,00

Cota 0 Pórtico: P8

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
120	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales					3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	112,58	0,00	112,58	0,00
16	198,35	0,00	0,00	0,00	198,35	0,00
Totales	198,35	0,00	112,58	0,00	310,93	0,00

Cota 0 Pórtico: P9

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
121	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales					3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	140,09	0,00	140,09	0,00
12	184,23	0,00	0,00	0,00	184,23	0,00
Totales	184,23	0,00	140,09	0,00	324,32	0,00

Cota 0 Pórtico: P10

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
122	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales					3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	140,09	0,00	140,09	0,00
12	184,23	0,00	0,00	0,00	184,23	0,00
Totales	184,23	0,00	140,09	0,00	324,32	0,00

Cota 0 Pórtico: P11

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
123	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales					3,500	0,00	24,000	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	69,12	0,00	69,12	0,00
16	132,24	0,00	0,00	0,00	132,24	0,00
Totales	132,24	0,00	69,12	0,00	201,36	0,00

Cota 0 Pórtico: P12

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
101	HOR	50	70	1200	4,200	0,00	28,800	0,00	0,00
103	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
105	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
109	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
111	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
113	HOR	50	70	1200	4,200	0,00	28,800	0,00	0,00
124	HOR	50	70	1000	3,500	0,00	24,000	0,00	0,00
Totales					25,900	0,00	177,600	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	510,94	0,00	510,94	0,00
16	776,62	0,00	0,00	0,00	776,62	0,00
20	452,82	0,00	0,00	0,00	452,82	0,00
Totales	1229,44	0,00	510,94	0,00	1740,38	0,00

Cota 0 Pórtico: P18

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
106	CIR	80		1000	5,027	0,00	25,133	0,00	0,00
Totales					5,027	0,00	25,133	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	104,90	0,00	104,90	0,00
12	31,15	0,00	0,00	0,00	31,15	0,00
16	181,13	0,00	0,00	0,00	181,13	0,00
Totales	212,28	0,00	104,90	0,00	317,18	0,00

Cota 0 Pórtico: P19

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
107	CIR	80		1000	5,027	0,00	25,133	0,00	0,00
Totales					5,027	0,00	25,133	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	104,90	0,00	104,90	0,00
12	31,15	0,00	0,00	0,00	31,15	0,00
16	181,13	0,00	0,00	0,00	181,13	0,00
Totales	212,28	0,00	104,90	0,00	317,18	0,00

Cota 100 Pórtico: P5

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
125	HOR	50	70	900	3,150	0,00	21,600	0,00	0,00
Totales					3,150	0,00	21,600	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	62,34	0,00	62,34	0,00
16	119,21	0,00	0,00	0,00	119,21	0,00
Totales	119,21	0,00	62,34	0,00	181,55	0,00

Cota 1000 Pórtico: P1

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
128	HOR	50	70	200	0,700	0,00	4,800	0,00	0,00
186	HOR	50	70	200	0,700	0,00	4,800	0,00	0,00
Totales					1,400	0,00	9,600	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	29,82	0,00	29,82	0,00
16	58,22	0,00	0,00	0,00	58,22	0,00
Totales	58,22	0,00	29,82	0,00	88,04	0,00

Cota 1000 Pórtico: P2

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
269	HOR	50	70	420	1,470	0,00	10,080	0,00	0,00
345	HOR	50	70	200	0,700	0,00	4,800	0,00	0,00
415	HOR	50	70	200	0,700	0,00	4,800	0,00	0,00
472	HOR	50	70	420	1,470	0,00	10,080	0,00	0,00
603	HOR	50	70	200	0,700	0,00	4,800	0,00	0,00
Totales					5,040	0,00	34,560	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	104,35	0,00	104,35	0,00
16	222,07	0,00	0,00	0,00	222,07	0,00
Totales	222,07	0,00	104,35	0,00	326,42	0,00

Cota 1000 Pórtico: P12

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
316	HOR	50	70	420	1,470	0,00	10,080	0,00	0,00
374	HOR	50	70	200	0,700	0,00	4,800	0,00	0,00
443	HOR	50	70	200	0,700	0,00	4,800	0,00	0,00
519	HOR	50	70	420	1,470	0,00	10,080	0,00	0,00
662	HOR	50	70	200	0,700	0,00	4,800	0,00	0,00
Totales					5,040	0,00	34,560	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	104,35	0,00	104,35	0,00
16	222,07	0,00	0,00	0,00	222,07	0,00
Totales	222,07	0,00	104,35	0,00	326,42	0,00

Cota 1000 Pórtico: P18

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m ³	€	m ²	€	€
376	CIR	80		600	3,016	0,00	15,080	0,00	0,00
Totales					3,016	0,00	15,080	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	59,38	0,00	59,38	0,00
16	99,10	0,00	0,00	0,00	99,10	0,00
Totales	99,10	0,00	59,38	0,00	158,48	0,00

Cota 1000 Pórtico: P19

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
414	CIR	80		600	3,016	0,00	15,080	0,00	0,00
Totales					3,016	0,00	15,080	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	59,38	0,00	59,38	0,00
16	99,10	0,00	0,00	0,00	99,10	0,00
Totales	99,10	0,00	59,38	0,00	158,48	0,00

Cota 1200 Pórtico: P2

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
770	HOR	50	70	100	0,350	0,00	2,400	0,00	0,00
772	HOR	50	70	340	1,190	0,00	8,160	0,00	0,00
774	HOR	50	70	340	1,190	0,00	8,160	0,00	0,00
776	HOR	50	70	100	0,350	0,00	2,400	0,00	0,00
Totales					3,080	0,00	21,120	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	100,28	0,00	100,28	0,00
16	119,06	0,00	0,00	0,00	119,06	0,00
Totales	119,06	0,00	100,28	0,00	219,34	0,00

Cota 1200 Pórtico: P12

Pilares

Barra	Serie	Ancho	Canto	Largo	Hormigón		Encofrado		Totales
		cm	cm	cm	m³	€	m²	€	€
771	HOR	50	70	100	0,350	0,00	2,400	0,00	0,00
773	HOR	50	70	340	1,190	0,00	8,160	0,00	0,00
775	HOR	50	70	340	1,190	0,00	8,160	0,00	0,00
777	HOR	50	70	100	0,350	0,00	2,400	0,00	0,00
Totales					3,080	0,00	21,120	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	100,28	0,00	100,28	0,00
16	119,06	0,00	0,00	0,00	119,06	0,00
Totales	119,06	0,00	100,28	0,00	219,34	0,00

Cota -350 Totales

	Acero		Hormigón		Encofrado		Totales
	kg	€	m³	€	m²	€	€
Pilares	9690,08	0,00	56,836	0,00	382,710	0,00	0,00
Vigas	120,80	0,00	1,724	0,00	4,308	0,00	0,00
Totales	9810,88	0,00	58,560	0,00	387,018	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
6	0,00	0,00	18,48	0,00	18,48	0,00
8	0,00	0,00	2264,89	0,00	2264,89	0,00
12	3421,28	0,00	0,00	0,00	3421,28	0,00
16	3115,91	0,00	0,00	0,00	3115,91	0,00
20	990,32	0,00	0,00	0,00	990,32	0,00
Totales	7527,51	0,00	2283,37	0,00	9810,88	0,00

Cota 0 Totales

	Acero		Hormigón		Encofrado		Totales
	kg	€	m³	€	m²	€	€
Pilares	9553,29	0,00	128,704	0,00	863,866	0,00	0,00
Totales	9553,29	0,00	128,704	0,00	863,866	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	3342,24	0,00	3342,24	0,00
12	1381,05	0,00	0,00	0,00	1381,05	0,00
16	3924,36	0,00	0,00	0,00	3924,36	0,00
20	905,64	0,00	0,00	0,00	905,64	0,00
Totales	6211,05	0,00	3342,24	0,00	9553,29	0,00

Cota 100 Totales

	Acero		Hormigón		Encofrado		Totales
	kg	€	m³	€	m²	€	€
Pilares	181,55	0,00	3,150	0,00	21,600	0,00	0,00
Totales	181,55	0,00	3,150	0,00	21,600	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	62,34	0,00	62,34	0,00
16	119,21	0,00	0,00	0,00	119,21	0,00
Totales	119,21	0,00	62,34	0,00	181,55	0,00

Cota 1000 Totales

	Acero		Hormigón		Encofrado		Totales
	kg	€	m³	€	m²	€	€
Pilares	1057,84	0,00	17,512	0,00	108,880	0,00	0,00
Totales	1057,84	0,00	17,512	0,00	108,880	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	357,28	0,00	357,28	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales		
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
16	700,56	0,00	0,00	0,00	700,56	0,00	
Totales	700,56	0,00	357,28	0,00	1057,84	0,00	

Cota 1200 Totales

	Acero		Hormigón		Encofrado		Totales
	kg	€	m³	€	m²	€	€
Pilares	438,68	0,00	6,160	0,00	42,240	0,00	0,00
Totales	438,68	0,00	6,160	0,00	42,240	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales		
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	200,56	0,00	200,56	0,00	
16	238,12	0,00	0,00	0,00	238,12	0,00	
Totales	238,12	0,00	200,56	0,00	438,68	0,00	

Totales

Cota	Acero		Hormigón		Encofrado		Totales
	kg	€	m³	€	m²	€	€
-350	9810,88	0,00	58,560	0,00	387,018	0,00	0,00
0	9553,29	0,00	128,704	0,00	863,866	0,00	0,00
100	181,55	0,00	3,150	0,00	21,600	0,00	0,00
1000	1057,84	0,00	17,512	0,00	108,880	0,00	0,00
1200	438,68	0,00	6,160	0,00	42,240	0,00	0,00
Totales	21042,24	0,00	214,086	0,00	1423,604	0,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales		
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
6	0,00	0,00	18,48	0,00	18,48	0,00	
8	0,00	0,00	6227,31	0,00	6227,31	0,00	
12	4802,33	0,00	0,00	0,00	4802,33	0,00	
16	8098,16	0,00	0,00	0,00	8098,16	0,00	
20	1895,96	0,00	0,00	0,00	1895,96	0,00	
Totales	14796,45	0,00	6245,79	0,00	21042,24	0,00	

Acero total por tipo de barra

Diámetro(ø)	Pilares		Vigas		Diagonales		Totales	
	kg	€	kg	€	kg	€	kg	€
6	0,00	0,00	18,48	0,00	0,00	0,00	18,48	0,00
8	6227,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6227,31	0,00
12	4700,01	0,00	102,32	0,00	0,00	0,00	4802,33	0,00
16	8098,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8098,16	0,00
20	1895,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1895,96	0,00
Totales	20921,44	0,00	120,80	0,00	0,00	0,00	21042,24	0,00

2. Barras de acero laminado

Tipos de acero

Tipo de acero	Límite elástico (MPa)	Tensión de rotura (MPa)
S275	275	430
S235	235	360

Pilares

N Iguales	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud	Unidad		Total	
				cm	kg	€	kg	€
20	S275	HEA	120	200	39,80	0,00	796,00	0,00
18	S275	SHSH	200x6.3	250	94,95	0,00	1709,10	0,00
18	S275	SHSH	200x6.3	300	113,94	0,00	2050,92	0,00
18	S275	SHSH	200x6.3	360	136,73	0,00	2461,14	0,00
18	S275	SHSH	200x6.3	420	159,52	0,00	2871,36	0,00
18	S275	SHSH	200x6.3	480	182,30	0,00	3281,40	0,00
18	S275	SHSH	200x6.3	540	205,09	0,00	3691,62	0,00
9	S275	SHSH	200x6.3	600	227,88	0,00	2050,92	0,00
18	S275	SHSH	250x6.3	200	95,74	0,00	1723,32	0,00

Vigas

N Iguales	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud	Unidad		Total	
				cm	kg	€	kg	€
4	S235	_ZF	300.4.0	50	7,34	0,00	29,36	0,00
4	S235	_ZF	300.4.0	100	14,67	0,00	58,68	0,00
4	S235	_ZF	300.4.0	160	23,48	0,00	93,92	0,00
4	S235	_ZF	300.4.0	220	32,28	0,00	129,12	0,00
4	S235	_ZF	300.4.0	280	41,08	0,00	164,32	0,00
20	S235	_ZF	300.4.0	300	44,02	0,00	880,40	0,00
4	S235	_ZF	300.4.0	340	49,89	0,00	199,56	0,00
2	S235	_ZF	300.4.0	400	58,69	0,00	117,38	0,00
120	S235	_ZF	300.4.0	600	88,03	0,00	10563,60	0,00
36	S275	2UP	200	250	126,50	0,00	4554,00	0,00
90	S275	2UP	200	300	151,80	0,00	13662,00	0,00
20	S275	2UP	200	600	303,60	0,00	6072,00	0,00
20	S275	2UP	300	600	554,40	0,00	11088,00	0,00
80	S275	HEA	120	300	59,70	0,00	4776,00	0,00
4	S275	HEA	120	500	99,50	0,00	398,00	0,00

Diagonales

N Iguales	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud	Unidad		Total	
				cm	kg	€	kg	€
8	S275	2UP	200	260	131,56	0,00	1052,48	0,00
20	S275	2UP	200	312	157,87	0,00	3157,40	0,00
66	S275	2UPN	300	255	235,62	0,00	15550,92	0,00
110	S275	2UPN	300	306	282,74	0,00	31101,40	0,00
4	S275	SHSH	110x4	260	34,27	0,00	137,08	0,00
8	S275	SHSH	110x4	345	45,47	0,00	363,76	0,00
8	S275	SHSH	110x4	415	54,70	0,00	437,60	0,00

N Iguales	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud	Unidad		Total	
				cm	kg	€	kg	€
4	S275	SHSH	110x4	504	66,43	0,00	265,72	0,00
28	S275	SHSH	110x4	652	85,93	0,00	2406,04	0,00
20	S275	SHSH	110x4	673	88,70	0,00	1774,00	0,00
32	S275	SHSH	150x5	292	65,85	0,00	2107,20	0,00
18	S275	SHSH	150x5	320	72,16	0,00	1298,88	0,00
18	S275	SHSH	150x5	354	79,83	0,00	1436,94	0,00
18	S275	SHSH	150x5	424	95,61	0,00	1720,98	0,00
18	S275	SHSH	150x5	469	105,76	0,00	1903,68	0,00
18	S275	SHSH	150x5	516	116,36	0,00	2094,48	0,00
18	S275	SHSH	150x5	566	127,63	0,00	2297,34	0,00
18	S275	SHSH	150x5	618	139,36	0,00	2508,48	0,00
20	S275	SHSH	150x5	732	165,07	0,00	3301,40	0,00

Totales de cada perfil

Material	Serie	Perfil	Peso(kg)	€
S275	HEA	120	5970,00	0,00
S275	SHSH	250x6.3	1723,32	0,00
S275	SHSH	200x6.3	18116,46	0,00
S275	2UP	200	28497,88	0,00
S275	2UP	300	11088,00	0,00
S235	_ZF	300.4,0	12236,34	0,00
S275	SHSH	150x5	18669,38	0,00
S275	2UPN	300	46652,32	0,00
S275	SHSH	110x4	5384,20	0,00

Totales

	S275		S235		Totales	
	kg	€	kg	€	kg	€
Pilares	20635,78				20635,78	
Vigas	40550,00		12236,34		52786,34	
Diagonales	74915,77				74915,77	
Totales	136101,55		12236,34		148337,89	

3. Cimentación

Zapatas

Nudo	Acero		Hormigón		Hormigón pob.		Encofrado		Totales
	kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	€	€
159	71,83	0,00	4,374	0,00	0,729	0,00			0,00
160	71,83	0,00	4,374	0,00	0,729	0,00			0,00
Totales	143,66	0,00	8,748	0,00	1,458	0,00			0,00

Zapata 159

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	71,83	0,00	0,00	0,00	71,83	0,00
Totales	71,83	0,00	0,00	0,00	71,83	0,00

Zapata 160

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	71,83	0,00	0,00	0,00	71,83	0,00
Totales	71,83	0,00	0,00	0,00	71,83	0,00

Totales

	Acero		Hormigón		Hormigón pob.		Encofrado		Totales
	kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	€	€
Zapatas	143,66	0,00	8,748	0,00	1,458	0,00			0,00
Totales	143,66	0,00	8,748	0,00	1,458	0,00	0,000	0,00	0,00

Zapatas

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	143,66	0,00	0,00	0,00	143,66	0,00
Totales	143,66	0,00	0,00	0,00	143,66	0,00

4. Muros de sótano-contención

Muro	Tramo	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totales
		kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	€	€
MR01	1	17877,29	0,00	49,000	0,00			140,000	0,00	0,00
MR01		17877,29	0,00	49,000	0,00			140,000	0,00	0,00

Muro

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	109,78	0,00	0,00	0,00	109,78	0,00
Totales	109,78	0,00	0,00	0,00	109,78	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
14	1494,26	0,00	6018,38	0,00	7512,64	0,00
16	2081,79	0,00	8173,08	0,00	10254,87	0,00
Totales	3576,05	0,00	14191,46	0,00	17767,51	0,00

Muro	Tramo	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totales
		kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	€	€
MR02	1	8696,65	0,00	73,500	0,00			210,000	0,00	0,00
MR02		8696,65	0,00	73,500	0,00			210,000	0,00	0,00

Muro

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	164,76	0,00	0,00	0,00	164,76	0,00
Totales	164,76	0,00	0,00	0,00	164,76	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
10	4271,44	0,00	4260,45	0,00	8531,89	0,00
Totales	4271,44	0,00	4260,45	0,00	8531,89	0,00

Muro	Tramo	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totales
		kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	€	€
MR03	1	17877,29	0,00	49,000	0,00			140,000	0,00	0,00
MR03		17877,29	0,00	49,000	0,00			140,000	0,00	0,00

Muro

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	109,78	0,00	0,00	0,00	109,78	0,00
Totales	109,78	0,00	0,00	0,00	109,78	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
14	1494,26	0,00	6018,38	0,00	7512,64	0,00
16	2081,79	0,00	8173,08	0,00	10254,87	0,00
Totales	3576,05	0,00	14191,46	0,00	17767,51	0,00

Muro	Tramo	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totales
		kg	€	m³	€	m³	€	m²	€	€
MR04	1	4378,80	0,00	36,750	0,00			105,000	0,00	0,00
MR04		4378,80	0,00	36,750	0,00			105,000	0,00	0,00

Muro

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	82,98	0,00	0,00	0,00	82,98	0,00
Totales	82,98	0,00	0,00	0,00	82,98	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
10	2151,40	0,00	2144,42	0,00	4295,82	0,00
Totales	2151,40	0,00	2144,42	0,00	4295,82	0,00

Muro	Tramo	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totales
		kg	€	m³	€	m³	€	m²	€	€
MR05	1	2638,59	0,00	22,050	0,00			63,000	0,00	0,00
MR05		2638,59	0,00	22,050	0,00			63,000	0,00	0,00

Muro

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00
Totales	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
10	1296,25	0,00	1292,34	0,00	2588,59	0,00
Totales	1296,25	0,00	1292,34	0,00	2588,59	0,00

5. Forjados reticulares

Plano 0

Forjado	Hormigón (m³)			Superficie(m²)			
	Aligerado	Ábacos	Total	Aligerado	Ábacos	Zunchos	Total
LFORJ	255,973	119,064	375,037	1938,73	297,66	101,70	2338,09
ZUNCHOS(*)	43,328		43,328				
Totales	299,301	119,064	418,365	1938,73	297,66	101,70	2338,09

(*) Solo zunchos de ficha predefinida

Número	Casetón	Subdividido
2728	7035	No
594	7035	1 -1/3
624	7035	1/3-1/3

Armadura de nervios y zunchos de ficha predefinida

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
8	0,00	0,00	2174,75	0,00	2174,75	0,00
12	16232,57	0,00	0,00	0,00	16232,57	0,00
16	2145,79	0,00	0,00	0,00	2145,79	0,00
Totales	18378,36	0,00	2174,75	0,00	20553,11	0,00

Armadura de reparto

Acero	Armadura de reparto	
Diámetro(ø)	kg	€
4	1360,14	0,00
Totales	1360,14	0,00

Armadura ábacos y punzonamiento

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
8	0,00	0,00	55,79	0,00	55,79	0,00
12	8344,49	0,00	0,00	0,00	8344,49	0,00
Totales	8344,49	0,00	55,79	0,00	8400,28	0,00

6. Losas de cimentación

Plano -350

Losa	Hormigón(m³)	Horm.Pobre(m³)	S.Neta(m²)	S.Zunchos(m²)	S.Total(m²)
LCIM	926,116	240,000	2315,29	84,71	2400,00
ZUNCHOS(*)	32,208	0,000			
Totales	958,324	240,000	2315,29	84,71	2400,00

(*) Solo zunchos de ficha predefinida

Armadura base

Acero Diámetro(ø)	Armadura longitudinal	
	kg	€
12	22310,07	0,00
20	62150,58	0,00
Totales	84460,65	0,00

Armadura de reparto

Armadura de refuerzos y zunchos de ficha predefinida

Acero Diámetro(ø)	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	kg	€	kg	€	kg	€
8	0,00	0,00	499,60	0,00	499,60	0,00
10	21,43	0,00	0,00	0,00	21,43	0,00
12	1673,24	0,00	0,00	0,00	1673,24	0,00
20	17,82	0,00	0,00	0,00	17,82	0,00
Totales	1712,49	0,00	499,60	0,00	2212,09	0,00

Armadura ábacos y punzonamiento

7. Escaleras y rampas

Escalera-rampa E01 01

Losa	Hormigón(m³)	S.Neta(m²)	S.Zunchos(m²)	S.Total(m²)
E01 01D2	0,478	2,39	0,96	3,35
E01 01T2	0,922	4,61	0,70	5,31
E01 01T1	0,925	4,63	0,35	4,98
Totales	2,325	11,63	2,01	13,64

Armadura base

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(ø)	kg	€
12	266,02	0,00
Totales	266,02	0,00

Armadura refuerzos

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(ø)	kg	€
8	6,09	0,00
10	14,61	0,00
Totales	20,70	0,00

Escalera-rampa E03 01

Losa	Hormigón(m³)	S.Neta(m²)	S.Zunchos(m²)	S.Total(m²)
E03 01D2	0,478	2,39	0,96	3,35
E03 01T2	0,922	4,61	0,70	5,31
E03 01T1	0,925	4,63	0,35	4,98
Totales	2,325	11,63	2,01	13,64

Armadura base

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(ø)	kg	€
12	231,13	0,00
16	50,04	0,00
Totales	281,17	0,00

Armadura refuerzos

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(ø)	kg	€
8	6,09	0,00
10	14,61	0,00
Totales	20,70	0,00

Escalera-rampa E04 01

Losa	Hormigón(m³)	S.Neta(m²)	S.Zunchos(m²)	S.Total(m²)
E04 01D2	0,478	2,39	0,96	3,35

Losa	Hormigón(m³)	S.Neta(m²)	S.Zunchos(m²)	S.Total(m²)
E04 01T2	0,922	4,61	0,70	5,31
E04 01T1	0,925	4,63	0,35	4,98
Totales	2,325	11,63	2,01	13,64

Armadura base

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(Ø)	kg	€
12	231,13	0,00
16	50,04	0,00
Totales	281,17	0,00

Armadura refuerzos

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(Ø)	kg	€
8	6,09	0,00
10	14,61	0,00
Totales	20,70	0,00

Escalera-rampa E02 01

Losa	Hormigón(m³)	S.Neta(m²)	S.Zunchos(m²)	S.Total(m²)
E02 01D2	0,478	2,39	0,96	3,35
E02 01T2	0,922	4,61	0,70	5,31
E02 01T1	0,925	4,63	0,35	4,98
Totales	2,325	11,63	2,01	13,64

Armadura base

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(Ø)	kg	€
12	266,02	0,00
Totales	266,02	0,00

Armadura refuerzos

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(Ø)	kg	€
8	6,09	0,00
10	14,61	0,00
Totales	20,70	0,00

8. Zunchos de ficha predefinida

Plano -350

Número	Zunchos	Longitud(cm)
30	4040FA	600
4	2020FA	130
4	4040FA	500

Plano -175

Número	Zunchos	Longitud(cm)
8	2020FA	124
4	2020FA	270

Plano 0

Número	Zunchos	Longitud(cm)
4	4040FA	500
28	4040FA	600
2	4040FD	600
4	4040FD	180
4	4040FD	161
4	4040FD	254
4	4040FD	130
4	4040FD	140
4	4040FD	434
8	4040FA	20
4	4040FD	431

9. Muros resistentes

Muros resistentes. Plano PORT_10

Muro res.		Superficie	Volu men	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totale s
		m ²	m ³	kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	€	€
M06		15,09	3,771	909,6 4	0,00	3,771	0,00			31,92 0	0,00	0,00
M07		15,09	3,771	667,1 4	0,00	3,771	0,00			31,92 0	0,00	0,00
Totales		30,17	7,542	1576, 78	0,00	7,542	0,00			63,84 0	0,00	0,00

Armaduras muros. Plano PORT_10

Armadura base

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	913,25	0,00	0,00	0,00	913,25	0,00
20	663,53	0,00	0,00	0,00	663,53	0,00
Totales	1576,78	0,00	0,00	0,00	1576,78	0,00

Muros resistentes. Plano PORT_02

Muro res.		Superficie	Volu men	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totale s
		m ²	m ³	kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	€	€
M04		15,09	3,771	667,1 4	0,00	3,771	0,00			31,92 0	0,00	0,00
M05		15,09	3,771	901,8 4	0,00	3,771	0,00			31,92 0	0,00	0,00
Totales		30,17	7,542	1568, 98	0,00	7,542	0,00			63,84 0	0,00	0,00

Armaduras muros. Plano PORT_02

Armadura base

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg	€
6	0,00	0,00	62,25	0,00	62,25	0,00
12	913,25	0,00	0,00	0,00	913,25	0,00
16	593,48	0,00	0,00	0,00	593,48	0,00
Totales	1506,73	0,00	62,25	0,00	1568,98	0,00

Muros resistentes. Plano XY004700

Muro res.		Superficie	Volu men	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totale s
		m ²	m ³	kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	€	€
M02		79,51	23,85 4	2492, 05	0,00	23,85 4	0,00			163,0 80	0,00	0,00

Muro res.		Superficie	Volumen	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totales
		m ²		m ³	kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	
M02	Zap.			1469,23	0,00	49,896	0,00	6,237	0,00			0,00
M03		109,49	32,846	3381,98	0,00	32,846	0,00			221,670	0,00	0,00
M03	Zap.			1961,19	0,00	74,450	0,00	8,759	0,00			0,00
Totales		189,00	56,700	9304,45	0,00	181,046	0,00	14,996	0,00	384,750	0,00	0,00

Armaduras zapatas. Plano XY004700

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(Ø)	kg	€
12	3430,42	0,00
Totales	3430,42	0,00

Armaduras muros. Plano XY004700

Armadura base

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	5874,03	0,00	0,00	0,00	5874,03	0,00
Totales	5874,03	0,00	0,00	0,00	5874,03	0,00

Muros resistentes. Plano ZY001800

Muro res.		Superficie	Volumen	Acero		Hormigón		Hormigón pobre		Encofrado		Totales
		m ²		m ³	kg	€	m ³	€	m ³	€	m ²	
M01		31,27	9,382	893,86	0,00	9,382	0,00			66,600	0,00	0,00
M01	Zap.			574,32	0,00	17,892	0,00	2,237	0,00			0,00
Totales		31,27	9,382	1468,18	0,00	27,274	0,00	2,237	0,00	66,600	0,00	0,00

Armaduras zapatas. Plano ZY001800

Acero	Armadura longitudinal	
Diámetro(Ø)	kg	€
12	340,97	0,00
16	233,35	0,00
Totales	574,32	0,00

Armaduras muros. Plano ZY001800

Armadura base

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg
12	355,55	0,00	0,00	0,00	355,55	0,00
16	538,31	0,00	0,00	0,00	538,31	0,00
Totales	893,86	0,00	0,00	0,00	893,86	0,00

10. Total de mediciones

	Acero corrugado	Hormi gón	Hormi gón pobre	Encofr ado	Acero lamina do	Boved illas- caseto nes	Superficie			
							Forjad os	Escale ras	Losas de ciment ación	Muros de hormi gón
							kg	m ³	m ³	m ²
Barras	21042,24	214,086		1423,604	148337,89					
Cimentación	143,66	8,748	1,458							
Forjados reticulares	30313,53	418,365				3946	2338,09			
Losas de cimentación	86672,74	958,324	240,000						2400,00	
Escaleras-rampas	1177,20	9,300						54,56		
Muros de sótano- contención	51468,62	230,300		658,000						
Muros resistentes	13918,39	223,404	17,233	579,030						280,61
Totales	204736,37	2062,527	258,691		148337,89		2338,09	54,56	2400,00	280,61

ANEJO N°2

GESTIÓN DE RESIDUOS

CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO MULTIUSO CON PARKING SUBTERRÁNEO EN GANDÍA (VALENCIA)

EDUARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

TUTOR: FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

ÍNDICE

1. Normativa y Legislación Aplicable	269
2. Identificación de Agentes Intervinientes	3
2.1. El productor de residuos de construcción y demolición (promotor):	271
2.2. El poseedor de residuos de construcción y demolición (constructor):	271
2.3. Gestor de residuos de construcción y demolición.	274
3. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	276
3.1. Tipos de residuos	276
3.1.1. A.1.: RCDS NIVEL I	277
3.1.2. A.2.: RCDS NIVEL II	277
3.1.3. RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	279
3.1. RESIDUOS PROCEDENTES DE LA DEMOLICIÓN	280
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.	281
5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	283
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.	290
7. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	291
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	294

1. Normativa y Legislación Aplicable

Para la elaboración del presente anejo se han tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- LEY 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana de Presidencia de la Generalitat.

Al presente Proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción y demolición como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de La Ley 22/2011, de 28 de julio, se genera en la obra de construcción o demolición, y que en generalmente, no es peligroso, no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneos.

En la misma obra no se generan los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizados en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de

los inundaciones o los sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les han sido de aplicación el R. D. 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

También le es de aplicación en virtud del art. 3.1., de la Ley 10/2000, quien establece que de conformidad con lo dispuesto con carácter básico por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la citada ley será de aplicación a todo tipo de residuos que se originen o gestionen en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana.

Es por ello que se generan según el art. 4.1., de la Ley 10/2000, cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las categorías que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), así como en el Catálogo Valenciano de Residuos.

En la Comunidad Valenciana se estará a lo dispuesto por la Entidad de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrita a la Conselleria competente en Medio Ambiente. Las funciones de la Entidad de Residuos regulada en el capítulo II del título I de la Ley 10/2000, hasta el momento en que el Gobierno Valenciano apruebe su Estatuto, se desarrollarán por la Dirección General de Educación y Calidad Ambiental, de la Conselleria de Medio Ambiente.

Tal y como determina el art. 22., de la Ley 10/2000, en la Comunidad Valenciana las actividades tanto públicas como privadas de gestión de residuos se ejecutarán conforme a los planes de residuos aprobados por las administraciones públicas competentes.

Los planes de residuos aplicables son: Plan Integral de Residuos, Planes Zonales de Residuos, Planes locales de Residuos. En la localidad citada donde se ubica la obra no se ha redactado ninguno de los citados planes.

El presente ANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a), del R. D. 105/2008, sobre las "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición,

Además en su art. 4. 2., del R. D. 105/2008, determina que en el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística,

dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 7.º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

2. Identificación de Agentes Intervinientes

3. El productor de residuos de construcción y demolición (promotor):

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición; además de ser la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición. También por ser 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 de los residuos.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En aplicación del art. 46., de la Ley 10/2000, y sin perjuicio de los registros ya existentes en materia de producción de residuos peligrosos, se crea el Registro de Productores de Residuos de la Comunidad Valenciana. El registro se compone de dos secciones: la sección primera, en la que se inscribirán todas aquellas personas físicas o jurídicas autorizadas para la producción de los residuos peligrosos, y la sección segundo, en la que se inscribirán todas aquellas personas o entidades autorizadas para la producción de los residuos no peligrosos que planteen excepcionales dificultades para su gestión.

4. El poseedor de residuos de construcción y demolición (constructor):

CONTRATAS Y CONSTRUCCIONES A DESIGNAR

El contratista principal es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no asienta la condición de gestor de residuos. Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente ANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un GESTOR DE RESIDUOS o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 42 de la Ley 22/2011, de 28 de julio.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	80'00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 T
Metal:	2'00 T
Madera:	1'00 T
Vidrio:	1'00 T
Plástico:	0'50 T
Papel y cartón:	0'50 T

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del R. D. 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Los planes sobre residuos de construcción y demolición o las revisiones de los existentes que, de acuerdo el artículo 12 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, aprueben las comunidades autónomas o las entidades locales, contendrán como mínimo:

- a) La previsión de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se producirán durante el período de vigencia del plan, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.
- b) Los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.
- c) Las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, incluidas las medidas de carácter económico.
- d) Los lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.
- e) La estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.
- f) Los medios de financiación.
- g) El procedimiento de revisión.

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a los entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarios de la Generalitat y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando el reciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos distintos a los generados en los domicilios particulares, y en especial a los productores de residuos de origen industrial no peligroso, a gestionarlos por sí mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

5. Gestor de residuos de construcción y demolición.

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Además de los recogidos en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este Real Decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

En aplicación del art. 52 de la Ley 10/2000, se crea el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrito a la Conselleria competente en medio ambiente. En el registro constarán, como mínimo, los siguientes datos: Datos acreditativos de la identidad del gestor y de su domicilio social. Actividad de gestión y tipo de residuo

gestionado. Fecha y plazo de duración de la autorización, así como en su caso de las correspondientes prórrogas.

Las actividades de gestión de residuos peligrosos quedarán sujetas a la correspondiente autorización de la Conselleria competente en Medio Ambiente y se registrarán por la normativa básica estatal y por lo establecido en esta ley y normas de desarrollo.

Además de las actividades de valorización y eliminación de residuos sometidas al régimen de autorización regulado en el artículo 50 de la ley 10/2000, quedarán sometidas al régimen de autorización de la Conselleria competente en Medio Ambiente las actividades de gestión de residuos peligrosos consistentes en la recogida y el almacenamiento de este tipo de residuos, así como su transporte cuando se realice asumiendo el transportista la titularidad del residuo. En todo caso, estas autorizaciones quedarán sujetas al régimen de garantías establecido en el artículo 49 de la citada Ley.

Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo a la Conselleria competente en Medio Ambiente, quedando debidamente registrada en la forma que reglamentariamente se determine.

Los gestores que realicen actividades de recogida, almacenamiento y transporte quedarán sujetos a las obligaciones que, para la valorización y eliminación, se establecen en el artículo 50.4 de la Ley 10/2000, con las especificaciones que para este tipo de residuos establezca la normativa estatal.

6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

Se va a proceder a practicar una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europeo de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

7. Tipos de residuos

A continuación se describe con un marcado en cada casilla para cada tipo de residuos de construcción y demolición (RCD) que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicado por Orden MAM/304/ 2002 del

Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de los Categorías de Niveles I, II.

8. A.1.: RCDS NIVEL I

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
1. Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	√
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

9. A.2.: RCDS NIVEL II

RCD: NATURALEZA NO PÉTREA

1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	
2. Madera		
Madera	17 02 01	
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y Acero	17 04 05	
Estaño	17 04 06	
Metales Mezclados	17 04 07	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	
4. Papel		
Papel	20 01 01	
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	
7. Yeso		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	

RCD: NATURALEZA PÉTREA

1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	
Lana De Roca CER 17 06 04	17 01 03	



Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	V
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	
Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	

10. RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias	17 01 06	
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	√
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	2001 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	

Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

10.1. RESIDUOS PROCEDENTES DE LA DEMOLICIÓN

Como se indica en las tablas anteriores, mayoritariamente se tienen dos tipos de residuos. Uno de ellos es el hormigón, (procedente de la retirada de solera a nivel de los pozos de cimentación) y el otro es tierra procedente de la excavación de la cimentación.

Tierra y piedras de la excavación (Cód. LER 17 05 04)

Para el cálculo del peso de las tierras procedentes de excavación, se tomará el volumen excavado y se multiplicará por el peso específico de la tierra con piedras, es decir 1500 kg/m³.

Teniendo en cuenta que se pretenden extraer 9360 m³ x 1500 kg/m³ = **14.040.000 kg**

Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (Cód. LER 17 01 07)

Para el cálculo del peso de la mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos procedentes de derribo plataforma ampliación zona Norte formada por murete de hormigón armado y forjado unidireccional de bovedillas de hormigón, con un peso específico de 1,25 t/m³

Materiales de construcción que contienen amianto (Cód. LER 17 06 05)

Para el cálculo del peso de las placas de fibrocemento con amianto a retirar de la cubierta de la nave existente, se tomará la superficie de cubierta a remplazar y se multiplicará por el peso por unidad de superficie de la placas de fibrocemento de 6 mm, cuyo valor es 18 kg/m² (Tabla C.2 DB SE-AE).

11. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

En el presente punto se justificarán las medidas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la fase de proyecto de la obra se ha tenido en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

Los RCDs correspondiente a la familia de "Tierras y Pétreos de la Excavación", se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar.

Se estudiarán los casos de la existencia de Lodos de Drenaje, debiendo de acotar la extensión de las bolsas de los mismos.

Respecto de los RCD de "Naturaleza No Pétreo", se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

En referencia a las Mezclas Bituminosas, se pedirán para su suministro las piezas justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios. Antes de la Colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas y que se queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

Respecto a los productos derivados de la Madera, esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

Los Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder o la ejecución de los trabajos donde se deban de utilizarse. El Cobre, Bronce y Latón se aportará a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al uso del Aluminio, se exigirá por el carpintero metálica, que aporte todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.

El Plomo se aportará un estudio de planificación de los elementos a colocar con sus dimensiones precisas, así como el suministro correspondiente siguiendo las pautas de dichas cuantificaciones mensurables.

El Zinc, Estaño y Metales Mezclados se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al Hierro y el Acero, tanto el ferrallista tanto el cerrajero, como carpintero metálica, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijos del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.

Los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando a lo superfluo o decorativo.

En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrarle las partes del material que no se fuesen a colocar. Los Residuos de Grava, y Rocas Trituradas así como los Residuos de Arena y Arcilla, se intenta en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede los sobrantes inertes se reutilizaran en otras partes de la obra.

El aporte de Hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en Central. El Fabricado "in situ" deberá justificarse a la D. F., quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc...

Los restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

12. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovado por períodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del R. D. 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquélla se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 del R. D. 105/2008., ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas que cumplan con la definición que para este concepto recoge el artículo 2 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo a la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIA, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

Que la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.

Que la operación se realice por un GESTOR de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de GESTOR de residuos para

el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos en el apartado 1, del R. D. 105/2008, se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1., del R. D. 105/2008. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas y su establecimiento deberá permitir, a la Comunidad Valenciana, la autosuficiencia en la gestión de todos los residuos originados en su ámbito territorial.

Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación: de acuerdo con el número 1 del artículo 18, de la Ley 10/2000.

De acuerdo con la normativa de la Unión Europea, reglamentariamente se establecerán los criterios técnicos para la construcción y explotación de cada clase de vertedero, así como el procedimiento de admisión de residuos en los mismos. A estos efectos, deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

- a) Vertedero para residuos peligrosos.
- b) Vertedero para residuos no peligrosos.

c) Vertedero para residuos inertes.

En la Comunidad Valenciana, las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar el medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio de la Comunidad Valenciana, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión.

Los residuos pueden ser gestionados por los productores o poseedores en los propios centros que se generan o en plantas externas, quedando sometidos al régimen de intervención administrativa establecido en la Ley 10/2000, en función de la categoría del residuo de que se trate.

Asimismo, para las actividades de eliminación de residuos urbanos o municipales o para aquellos operaciones de gestión de residuos no peligrosos que se determinen reglamentariamente, podrá exigirse un seguro de responsabilidad civil o la prestación de cualquier otra garantía financiera que, a juicio de la administración autorizante y con el alcance que reglamentariamente se establezca, sea suficiente para cubrir el riesgo de la reparación de daños y del deterioro del medio ambiente y la correcta ejecución del servicio

Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán estar autorizadas por la Conselleria competente en Medio Ambiente, que la concederá previa comprobación de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.

Las operaciones de valorización y eliminación deberán ajustarse a las determinaciones contenidas en los Planes Autonómicos de Residuos y en los requerimientos técnicos que reglamentariamente se desarrollen para cada tipo de instalación teniendo en cuenta las tecnologías menos contaminantes.

Estas autorizaciones, así como sus prórrogas, deberán concederse por tiempo determinado. En los supuestos de los residuos peligrosos, las prórrogas se concederán previa inspección de las instalaciones. En los restantes supuestos, la prórroga se entenderá concedida por anualidades, salvo manifestación expresa de los interesados o la administración.

Los gestores que realicen alguna de las operaciones reguladas en el presente artículo deberán estar inscritos en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Valenciana y llevarán un registro documental en el que se harán constar la cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de valorización o eliminación de los residuos gestionados. Dicho registro estará a disposición de la Conselleria competente en Medio Ambiente, debiendo remitir resúmenes anuales en la forma y con el contenido que se determine reglamentariamente.

La Generalitat establecerá reglamentariamente para cada tipo de actividad las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos realizados por los productores en sus propios centros de producción que podrán quedar exentas de autorización administrativa.

Estas operaciones estarán sujetas a la obligatoria notificación e inscripción en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Valenciana.

Los titulares de actividades en los que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación deberán notificarlo a la Conselleria competente en medio ambiente

Las operaciones de eliminación consistentes en el depósito de residuos en vertederos deberá realizarse de conformidad con lo establecido en la presente ley y sus normas de desarrollo, impidiendo o reduciendo cualquier riesgo para la salud humana así como los efectos negativos en el medio ambiente y, en particular, la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo y el aire, incluido el efecto invernadero.

Las obligaciones establecidas en el apartado anterior serán exigibles durante todo el ciclo de vida del vertedero, alcanzando las actividades de mantenimiento y vigilancia y control hasta al menos 30 años después de su cierre.

Sólo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuya a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente.

Los vertederos de residuos inertes sólo podrán acoger residuos inertes.

Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes ni durante las operaciones de vertido.

Además de lo previsto en este ANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan se registrarán, en lo que se refiere a prevención de riesgos laborales, por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

En cuanto a la Previsión de operaciones de Reutilización, se adopta el criterio de establecerse "en la misma obra" o por el contrario "en emplazamientos externos". En este último caso se identifica el destino previsto.

Para ello se han marcado en las casillas grises, según lo que se prevea aplicar en la obra

La columna de "destino previsto inicialmente" se opta por:

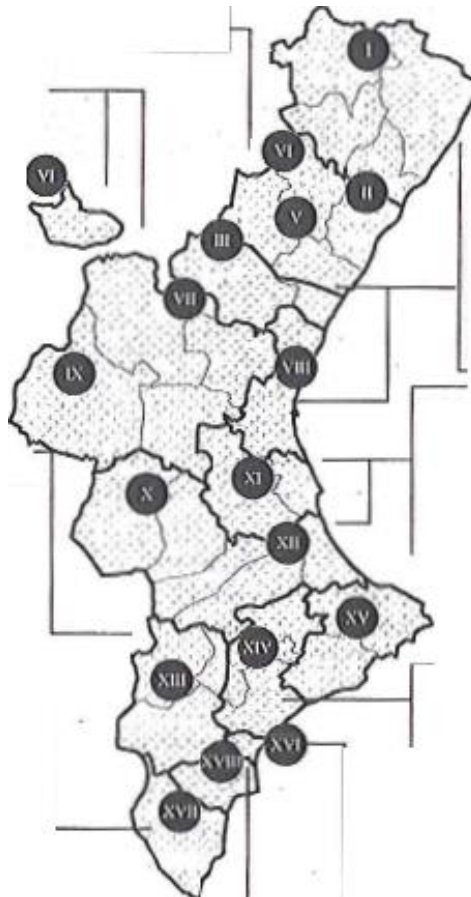
1. propia obra ó
2. externo

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
X	No se prevé operación de reutilización alguna	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Respecto a la Previsión de operaciones de Valoración "in situ" de los residuos generados, se aportan la previsión en las casillas azules, de las que se prevean en la obras.

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
---	--

	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo 11.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)



El municipio donde se encuentra el edificio corresponde a la ZONA **¿¿¿¿???**, "**NOMBRE COMARCA**", siendo la Administración Competente CONSORCIOS CREADOS según D.O.C.V. EN FECHA 10 de noviembre de 2004. El Adjudicatario EN AREA DE GESTIÓN 2 pendiente de aprobar las bases técnicas. El PLAN ZONAL, prevé una PLANTA DE RU, un vertedero y 22 ecoparques.

13. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	80'00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 T
Metal:	2'00 T
Madera:	1'00 T
Vidrio:	1'00 T
Plástico:	0'50 T
Papel y cartón:	0'50 T

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

No obstante en aplicación de la Disposición Final Cuarta del R. D. 105/2008, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en los obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto en los siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas a continuación:

Hormigón:	160'00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos:	80'00 T
Metal:	40'00 T
Madera:	20'00 T
Vidrio:	2'00 T
Plástico:	1'00 T
Papel y cartón:	1'00 T

Respecto a la medida de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se adjunta en la tabla siguiente las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

14. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación en los casillas tildadas.

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes e elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.
---	---

	<p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
X	<p>El depósito temporal de los RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor.</p> <p>Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.</p>
X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>

X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantero, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticas/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Conselleria de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los valores de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.</p>
X	<p>La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 22/2011, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de los ordenanzas locales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticos...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.</p>
X	<p>Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por lo Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05*' (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como lo legislación laboral de aplicación.</p>
X	<p>Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".</p>
X	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.</p>
X	<p>Los tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirado y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.</p>
	<p>Otros (indicar)</p>

Gandía, Julio de 2021

El Alumno

Fdo. : Eduardo Sánchez Martínez

ANEJO N°3

REFERENCIAS CATASTRALES

CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO MULTIUSO CON PARKING SUBTERRÁNEO EN GANDÍA (VALENCIA)

EDUARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

TUTOR: FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773701YJ4147S0001KY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

AV GRAU DEL 18 Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

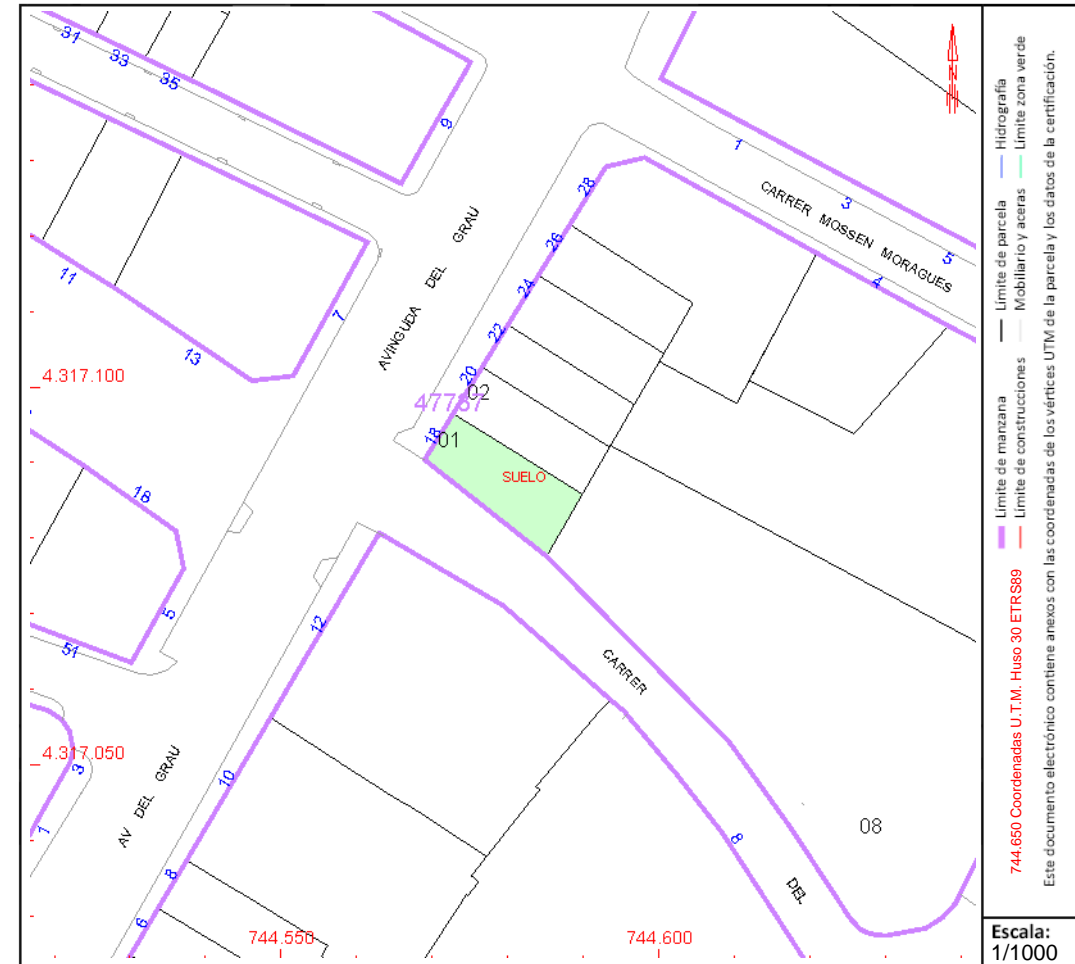
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 168 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773702YJ4147S0001RY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

AV GRAU DEL 20 Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

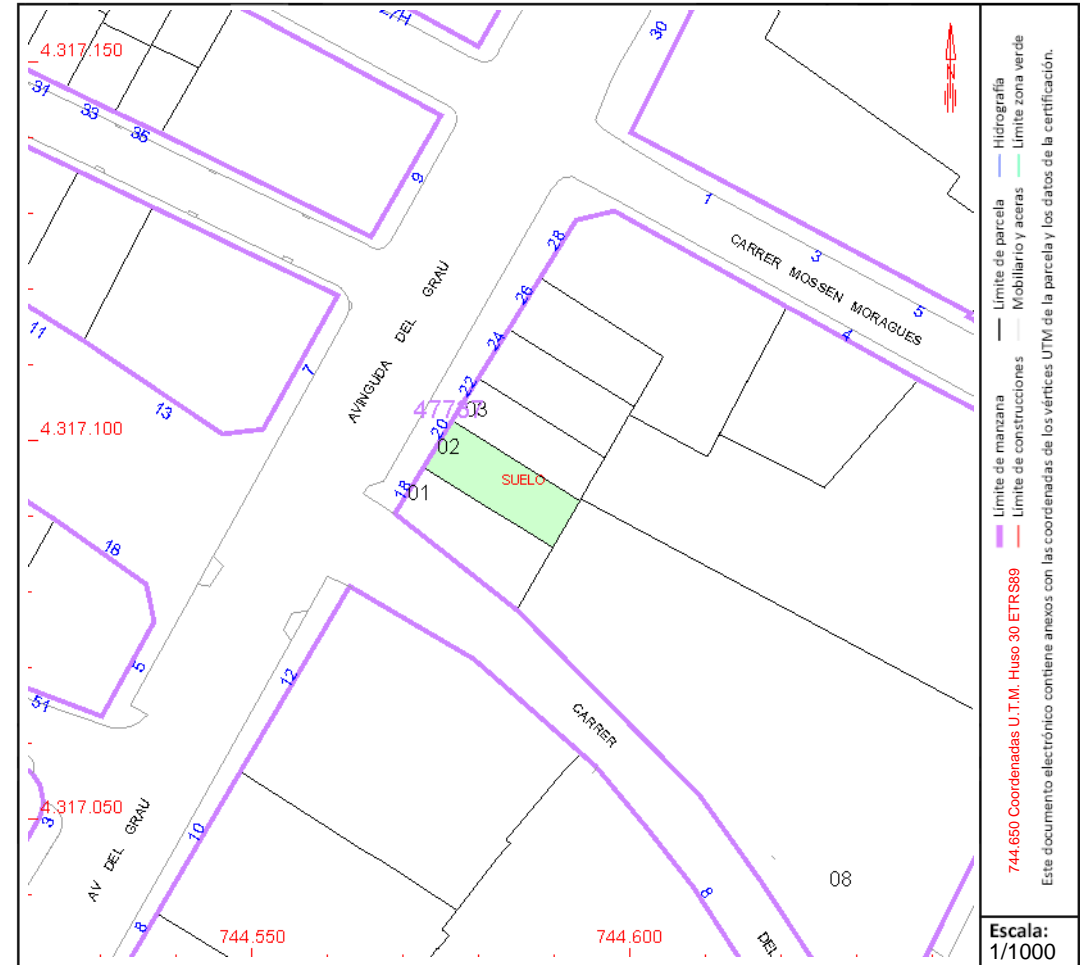
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 144 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773703YJ4147S0001DY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

AV GRAU DEL 22 Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

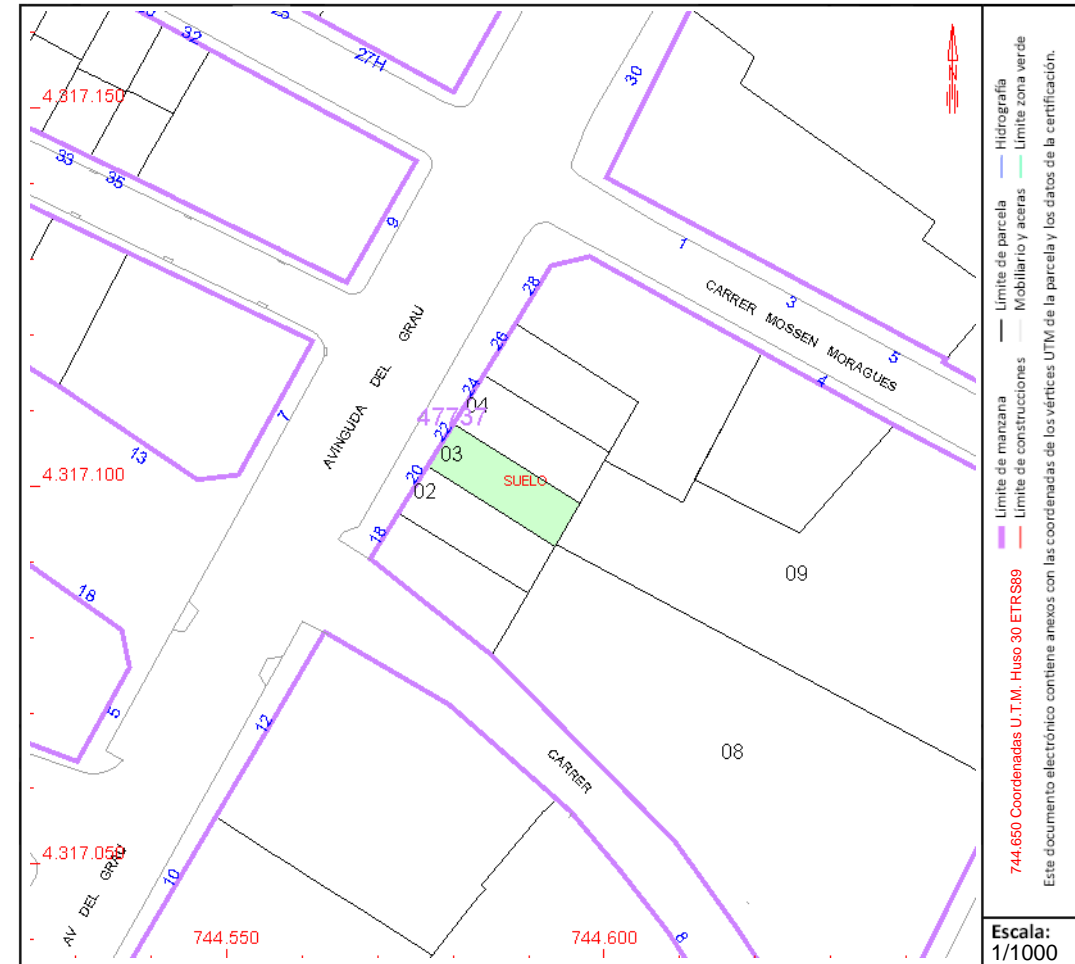
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 130 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773704YJ4147S0001XY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

AV GRAU DEL 24 Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

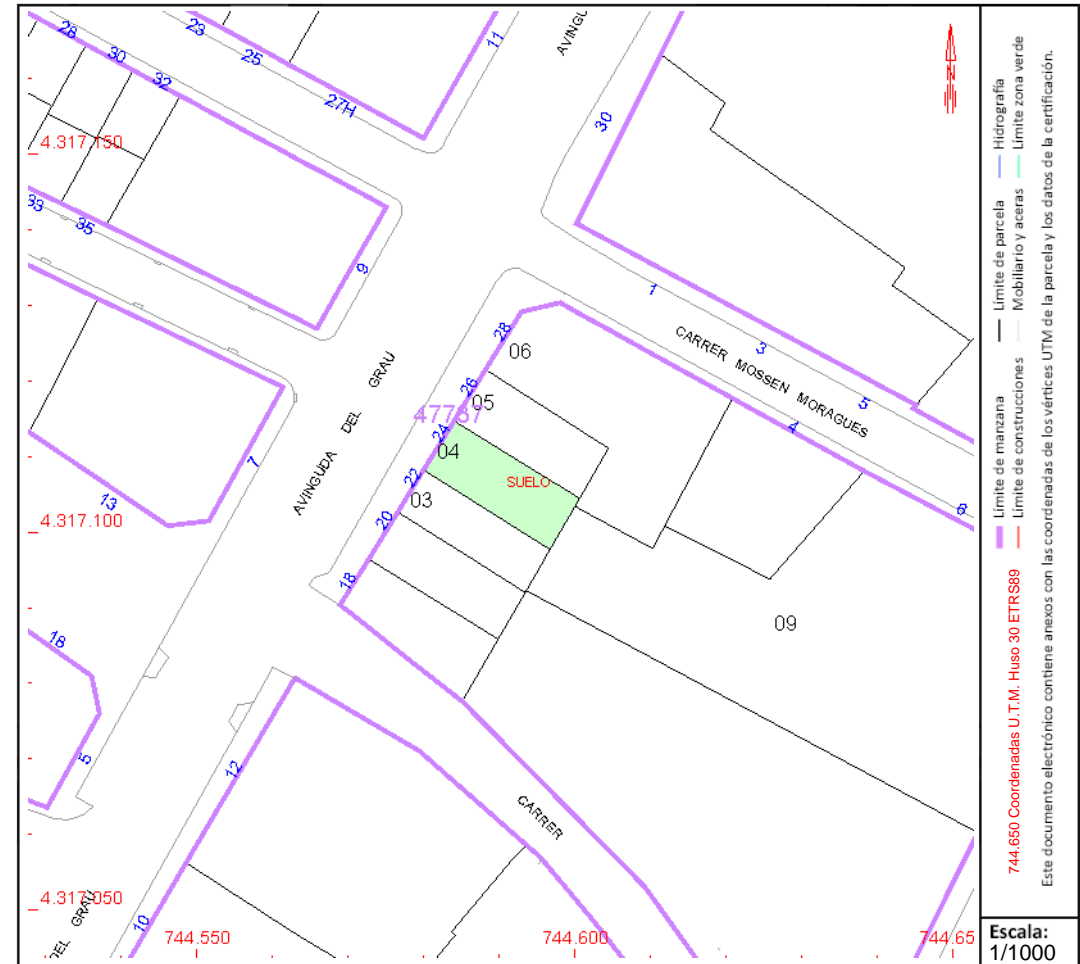
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 151 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773705YJ4147S00011Y

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

AV GRAU DEL 26 Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

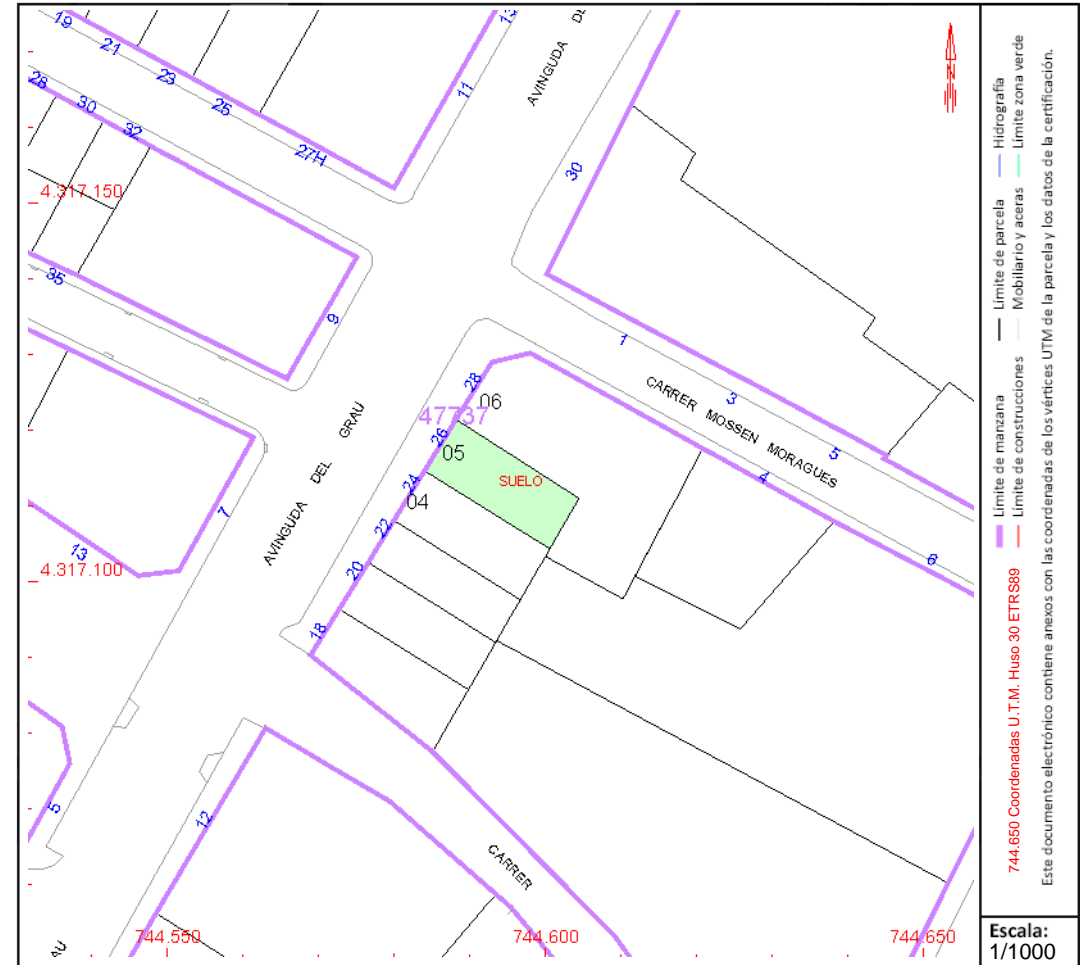
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 151 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773706YJ4147S0001JY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

AV GRAU DEL 28 Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

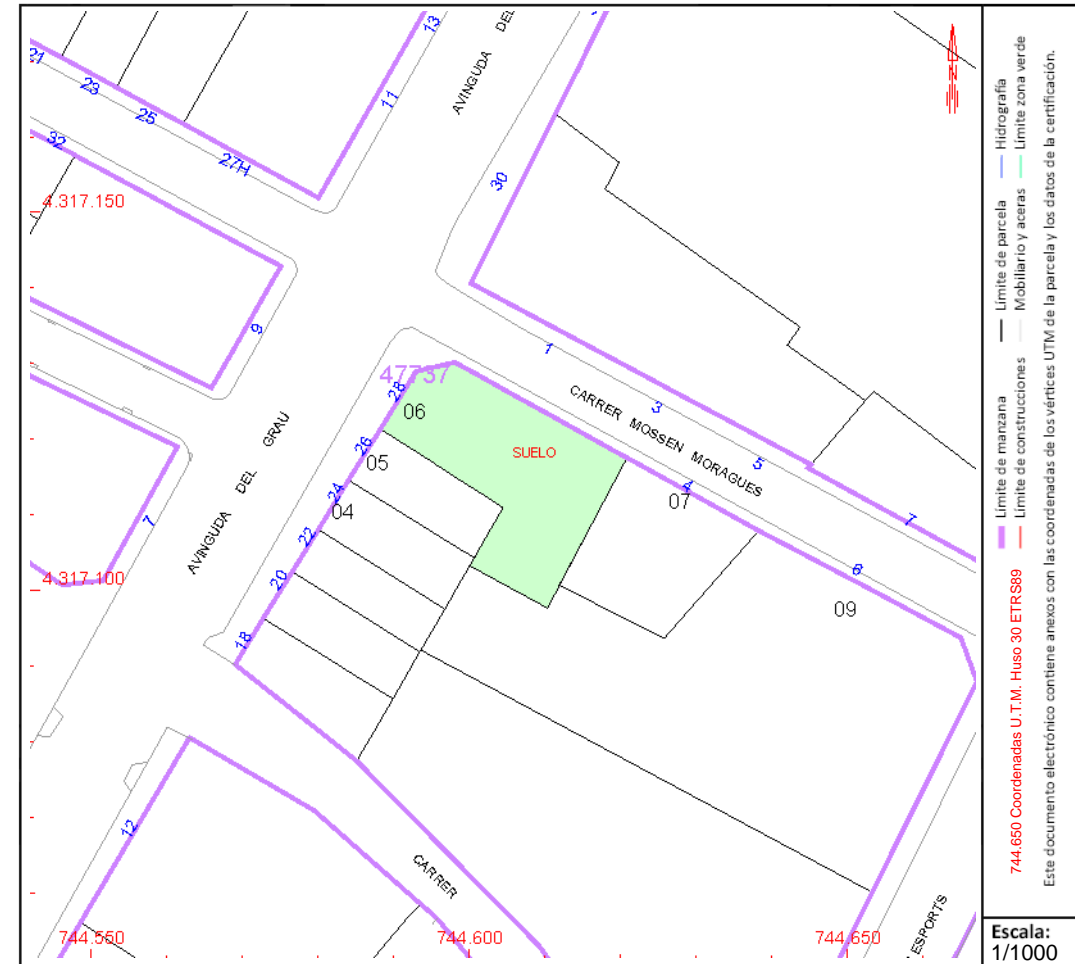
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 497 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773707YJ4147S0001EY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CL MOSSEN MORAGUES 4 Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

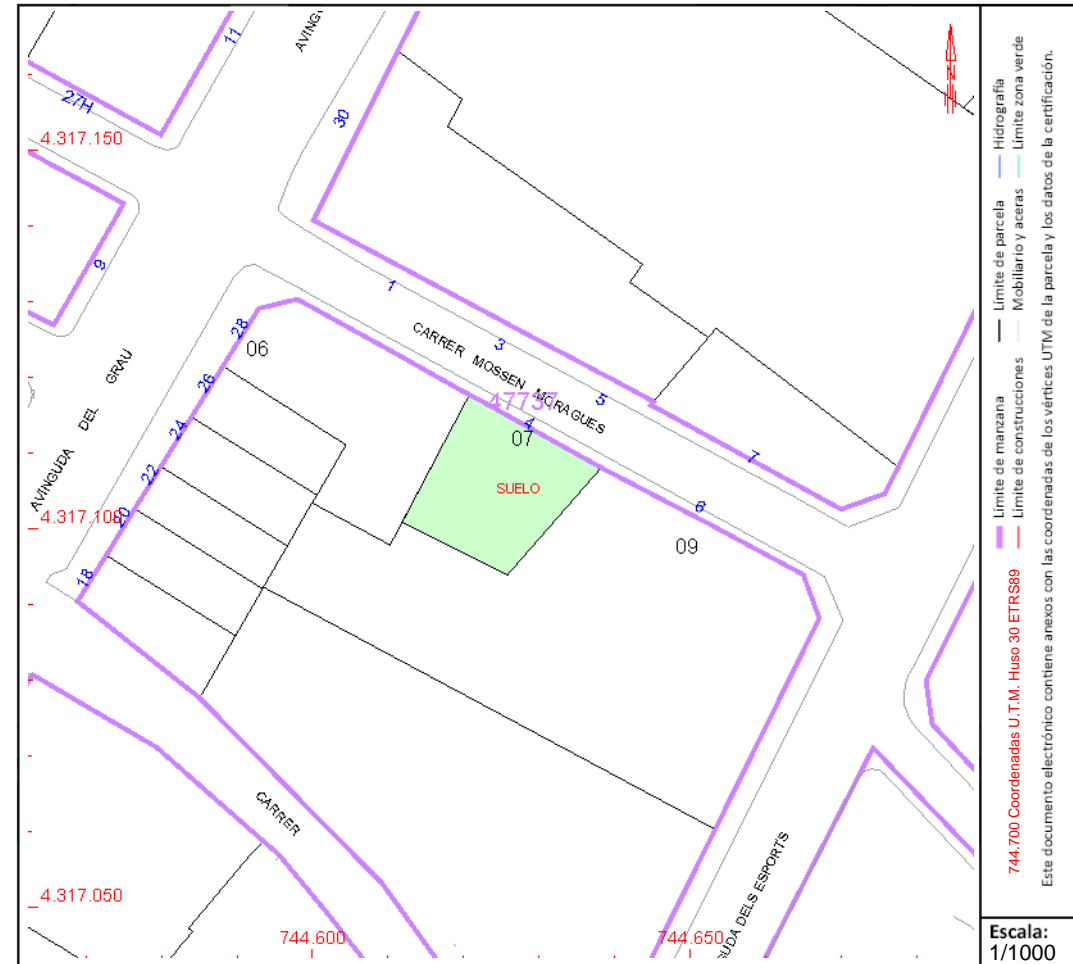
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 332 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773708YJ4147S0001SY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

AV ESPORTS DELS 9 BI:A Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

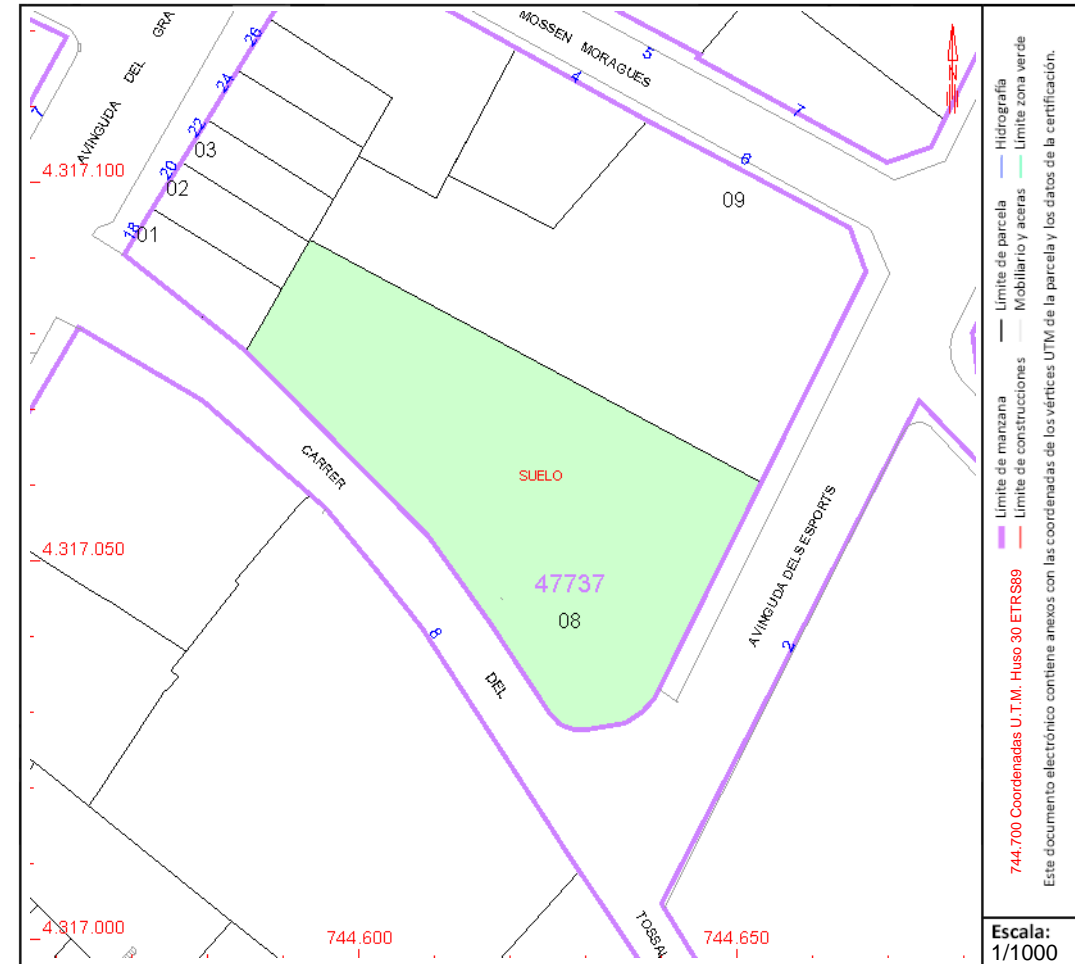
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 1.976 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4773709YJ4147S0001ZY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CL MOSSEN MORAGUES 6 Suelo
46701 GANDIA [VALENCIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

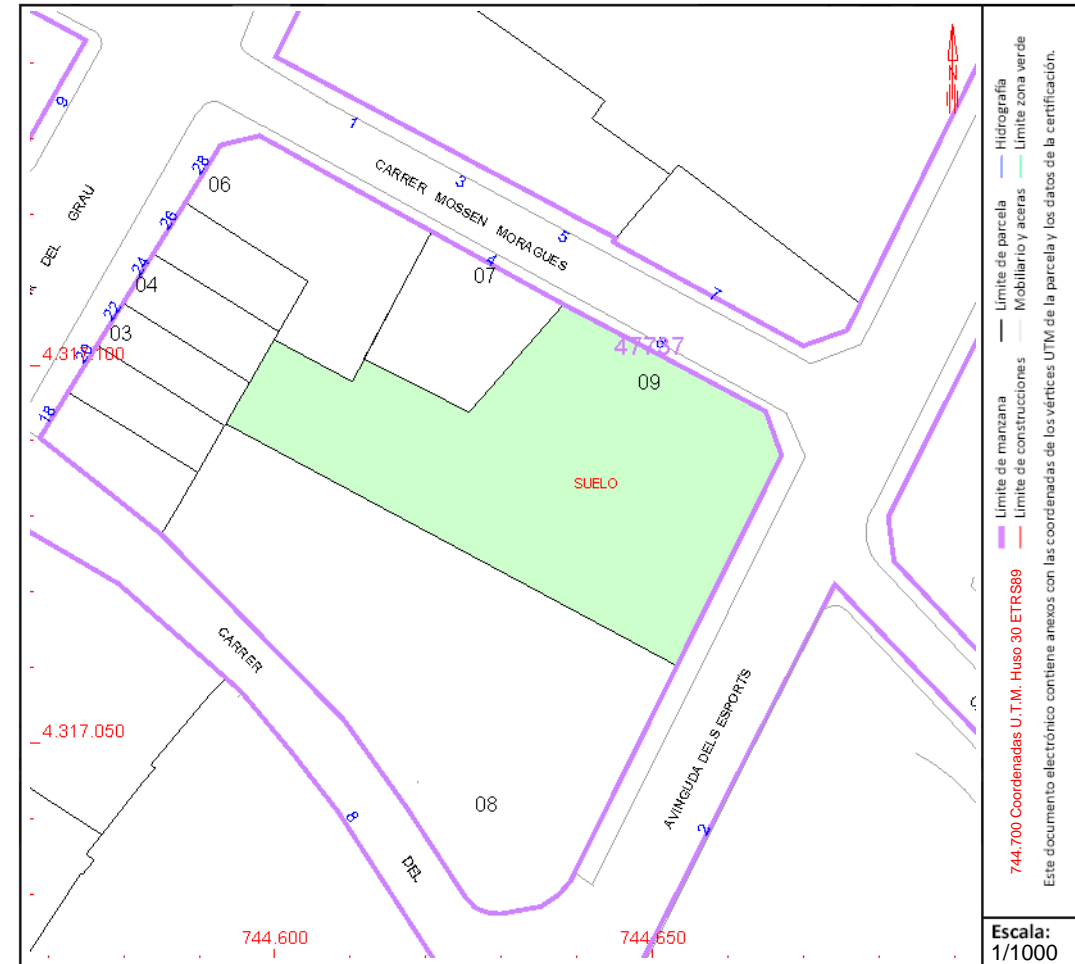
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 1.743 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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"

DOCUMENTO N°2

PLANOS

CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO MULTIUSO CON PARKING SUBTERRÁNEO EN GANDÍA (VALENCIA)

EDUARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

TUTOR: FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT



1. Situación.....	4
2. Emplazamiento.....	5
3. Planta estructura.....	6
4. Parking.....	7
5. Geometría 3D.....	8
6. Losa de cimentación I.....	9
7. Losa de cimentación II.....	10
8. Cuadro de zapatas.....	11
9. Forjado I.....	12
10. Forjado II.....	13
11. Forjado III.....	14
12. Cuadro de pilares I.....	15
13. Cuadro de pilares II.....	16
14. Cuadro de pilares III.....	17
15. Cuadro de pilares IV.....	18
16. Cuadro de pilares V.....	19
17. Tabla armaduras de pilares I.....	20
18. Tabla armaduras de pilares II.....	21
19. Pórtico hastial anterior.....	22
20. Pórtico hastial posterior.....	23
21. Pórtico lateral Noreste.....	24
22. Pórtico lateral Suroeste.....	25
23. Pórtico 5. Corte transversal.....	26
24. Pórtico 10. Muros rampa parking, muros escaleras.....	27
25. Pórtico centran longitudinal.....	28
26. Arriostramiento interno.....	29
27. Muros escaleras.....	30
28. Corte escaleras, 1 paso.....	31
29. Corte escaleras, 2 paso.....	32
30. Descansillo escaleras.....	33
31. Armado muros escalera.....	34
32. Pórtico arriostramiento Interno I.....	35
33. Arriostramiento interno II.....	36
34. Cubierta.....	37



35. Muros contención parking I.....	38
36. Muros contención parking II.....	39
37. Muros contención parking III.....	40
38. Armado muros escaleras I.....	41
39. Armado muro rampa I.....	42
40. Armado muro rampa II.....	43
41. Hastial sureste.....	44
42. Hastial noroeste.....	45
43. Lateral suroeste. Corte parking.....	46



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Coordenadas U.T.M. Huso: 30 ETRS89

ESCALA 1:80,000



CARTOGRAFÍA CATASTRAL

[736,764 ; 4,321,750]

[755,964 ; 4,321,750]



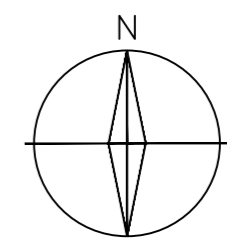
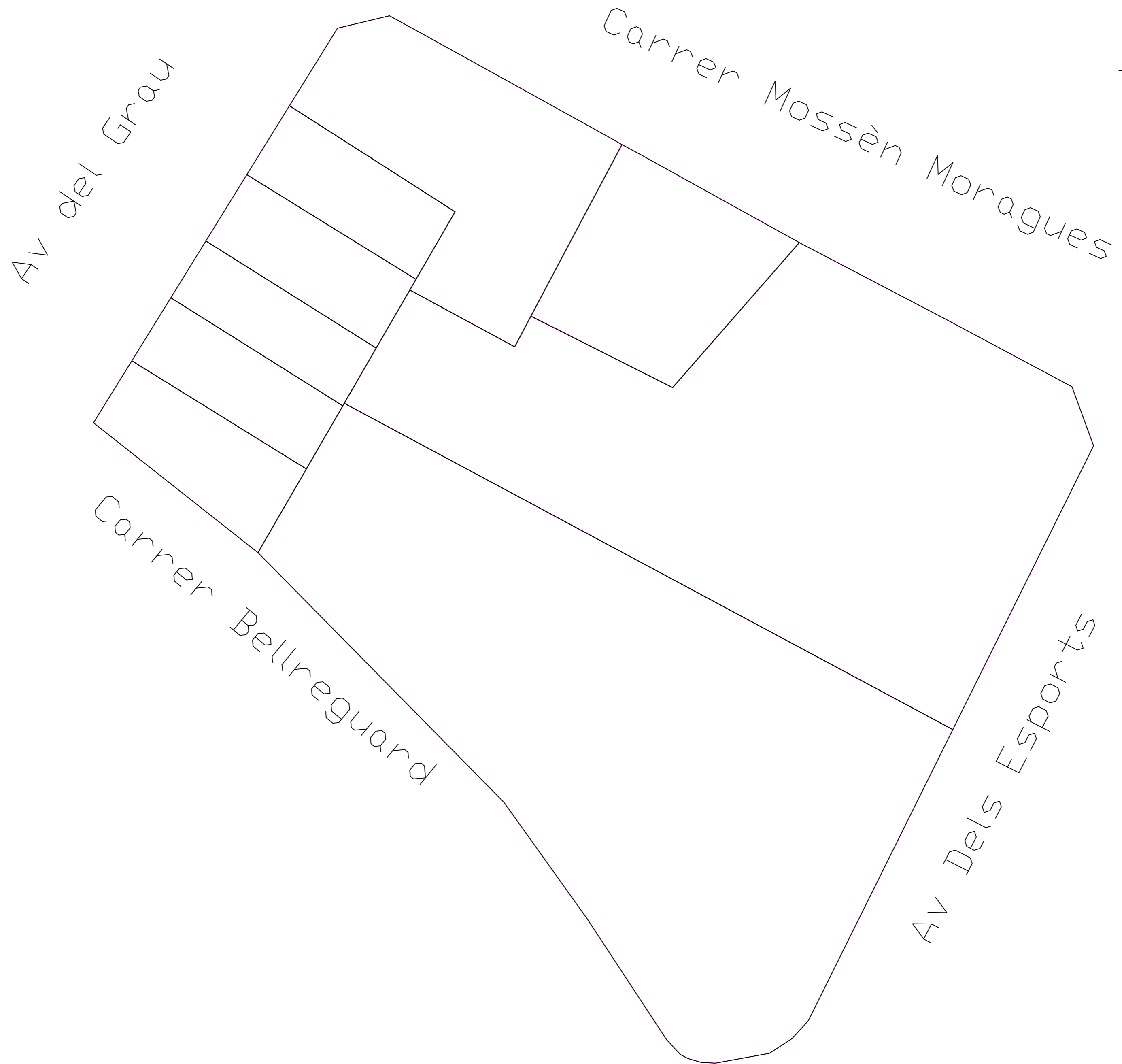
[736,764 ; 4,311,350]

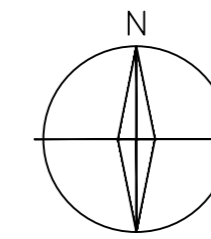
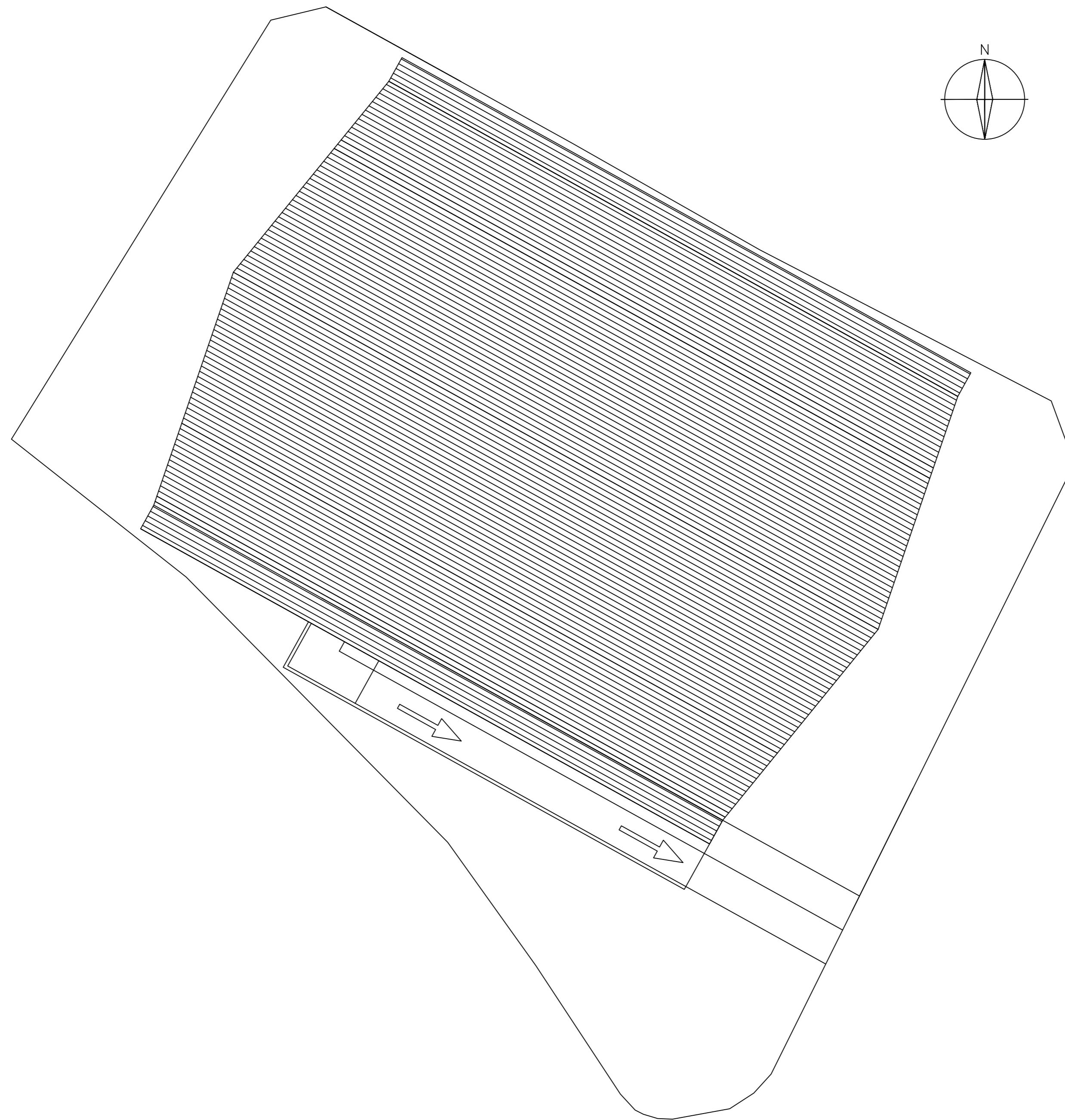
[755,964 ; 4,311,350]

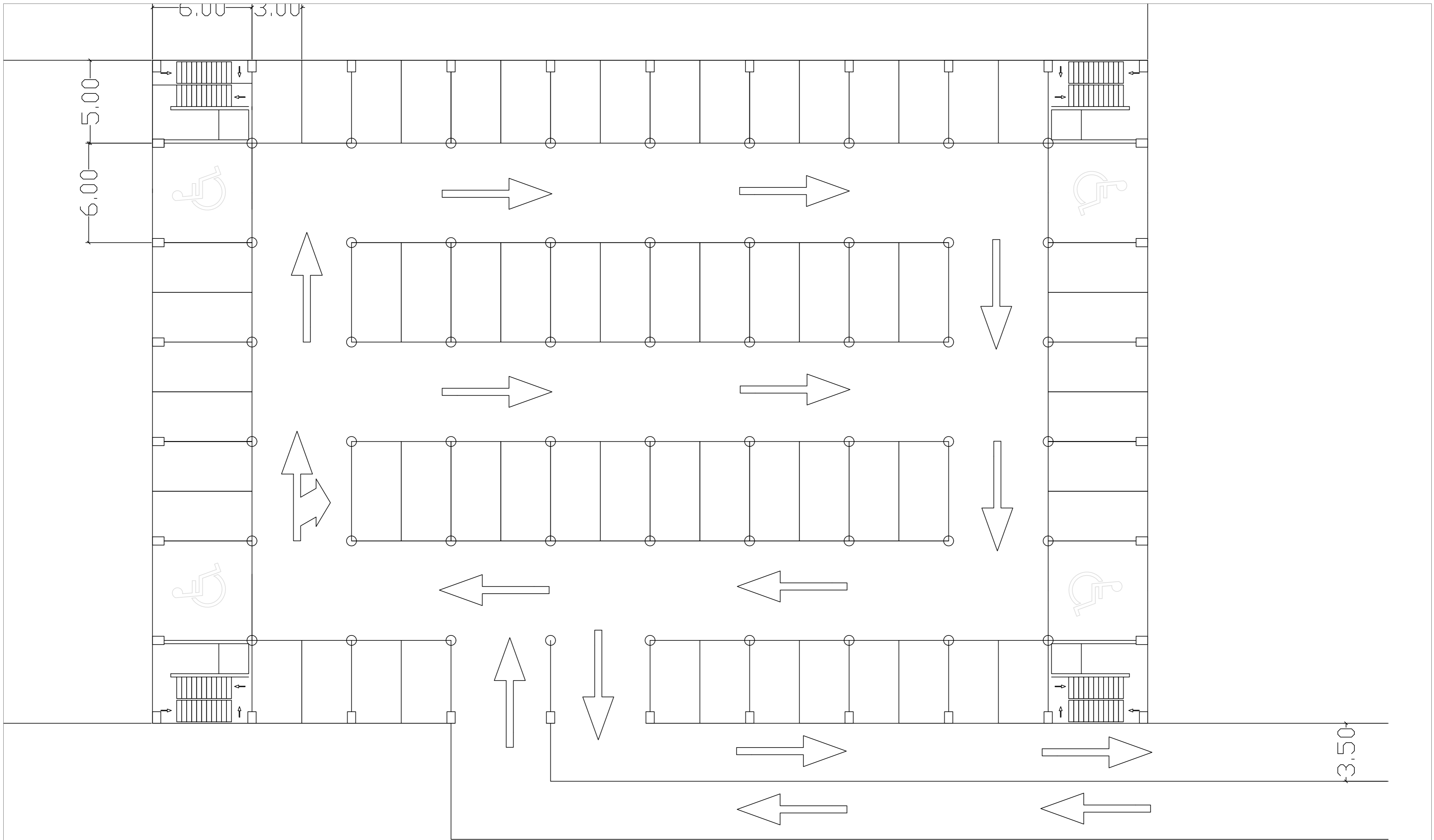
Coordenadas del centro: X = 746,364 Y = 4,316,550

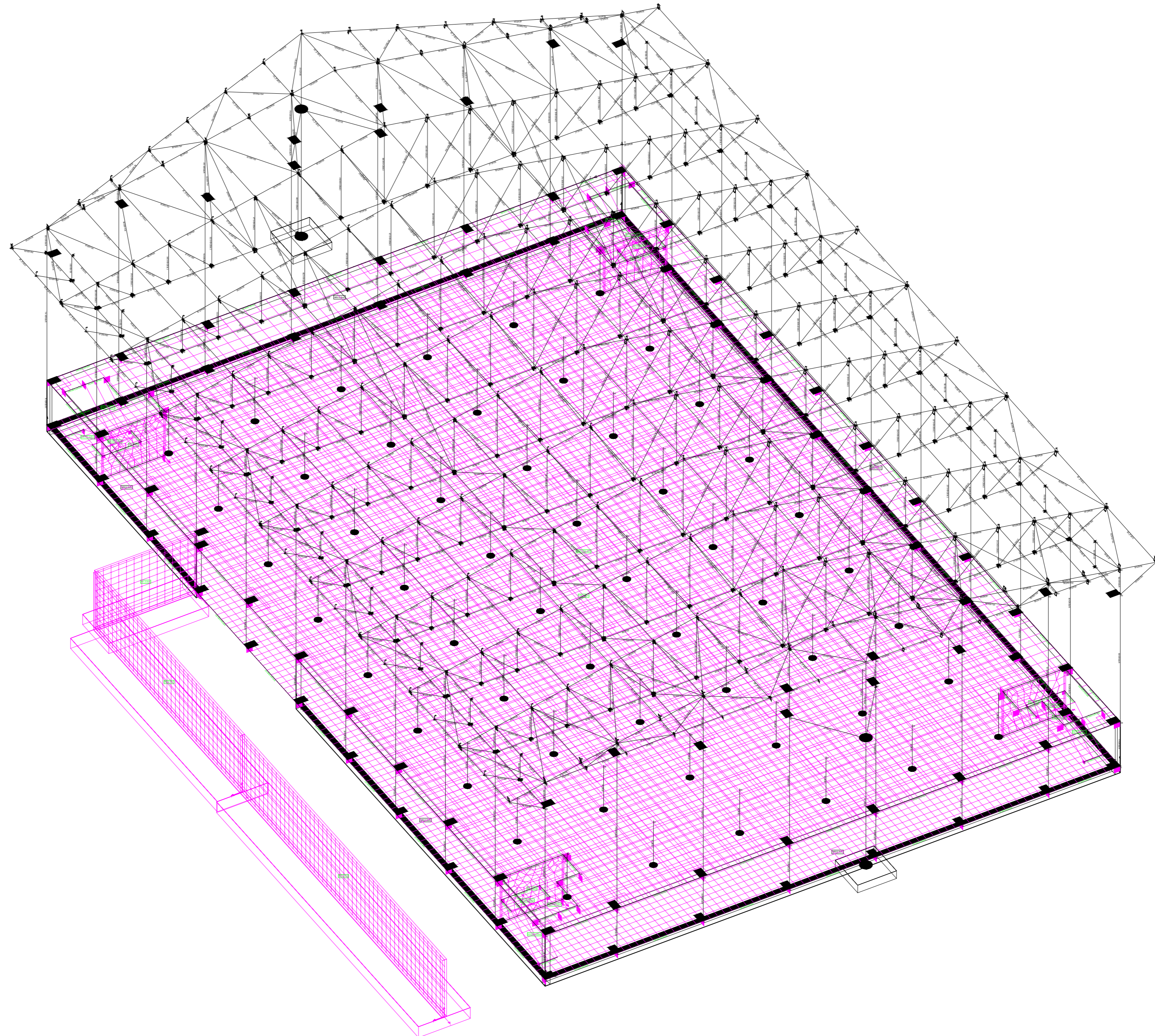
Este documento no es una certificación catastral

© Dirección General del Catastro 06/07/21









TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

PROYECTO:

Cálculo estructural y de cimentación de un pabellón deportivo multiuso con parking subterráneo en Gandia (Valencia)

SITUACIÓN:

Av dels Esports, 4 (Valencia)

AUTOR:

Eduardo Sánchez Martínez

FECHA:

Julio 2021

ESCALA:

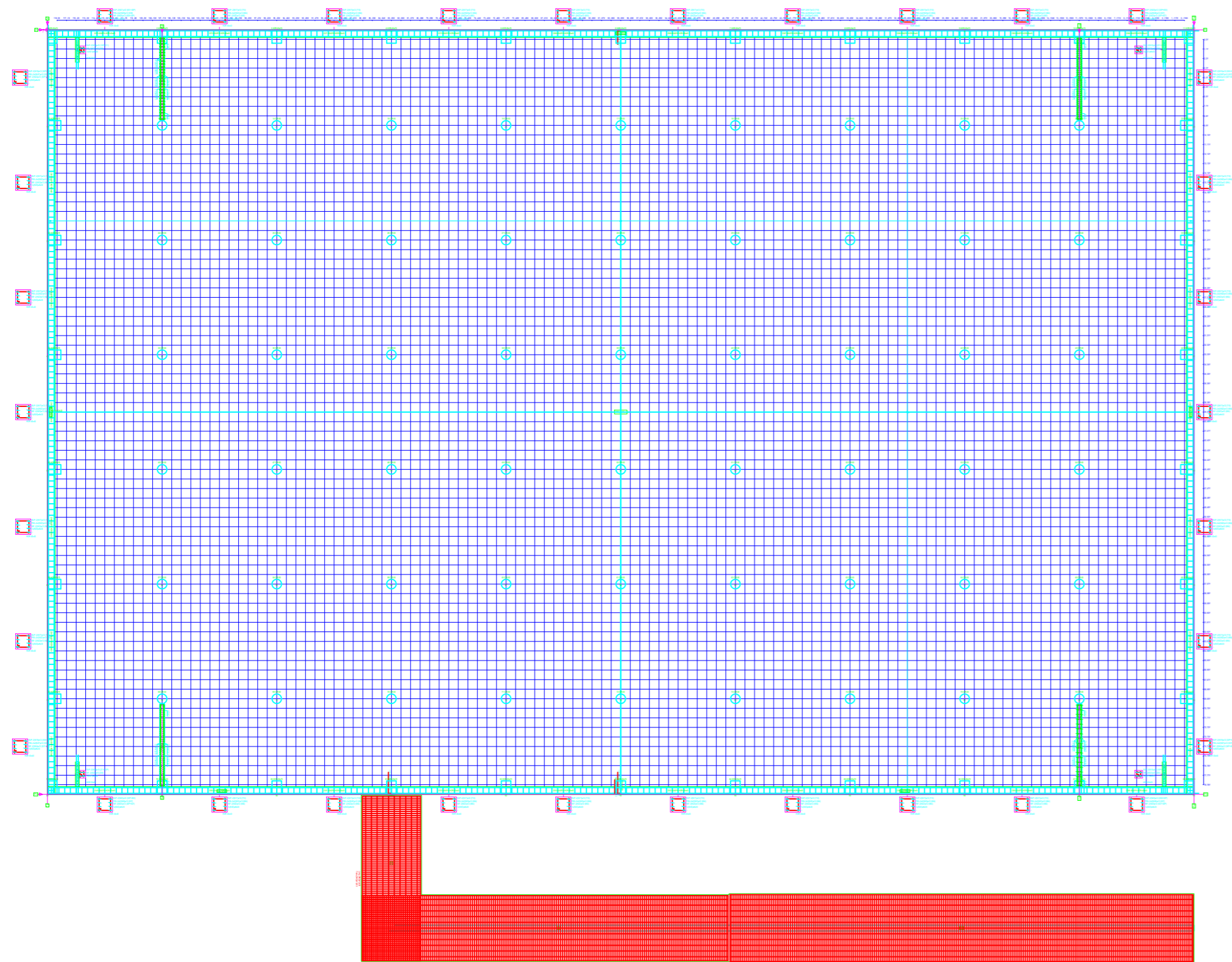
S/E

PLANO:

Estructura en 3D

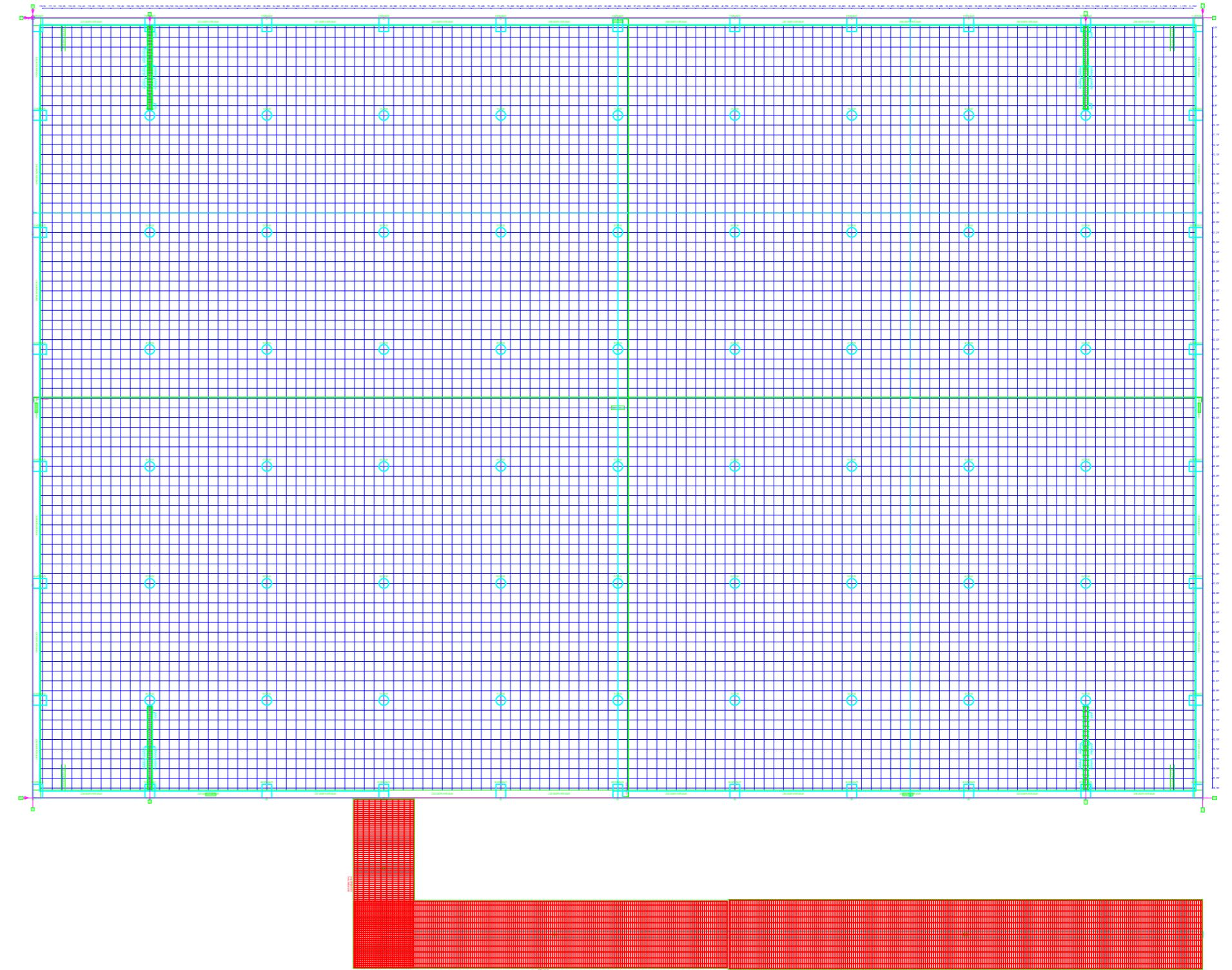
PLANO NÚMERO:

05



Armadura de montaje, base y reparto	
F.Reticular o losa	LCIM
Base superior X	ø12s20
Base superior Y	ø12s20
Base inferior X	ø20s20
Base inferior Y	ø20s20
Armadura de reparto	----

MATERIALES			CONTROL
Hormigón HA25	25 MPa		Normal 1,50
Acero	B500S	500 MPa	Normal 1,15



Armadura de montaje, base y reparto	
F.Reticular o losa	LCIM
Base superior X	ø12s20
Base superior Y	ø12s20
Base inferior X	ø20s20
Base inferior Y	ø20s20
Armadura de reparto	----

MATERIALES			CONTROL
Hormigón HA25	25 MPa		Normal 1,50
Acero	B500S	500 MPa	Normal 1,15

CUADRO DE ZAPATAS

Alturas y cotas en cm Escala: 1/50

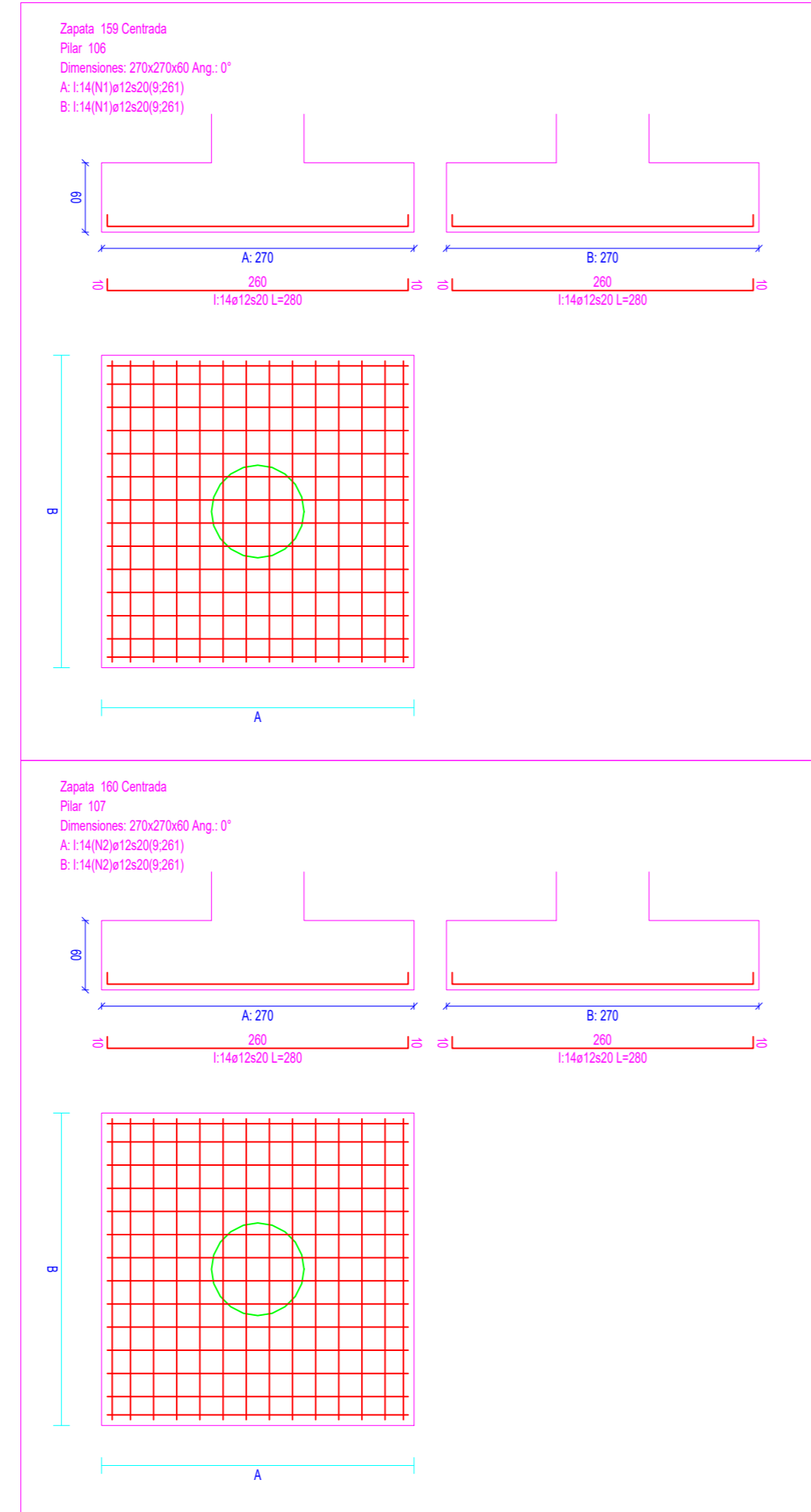
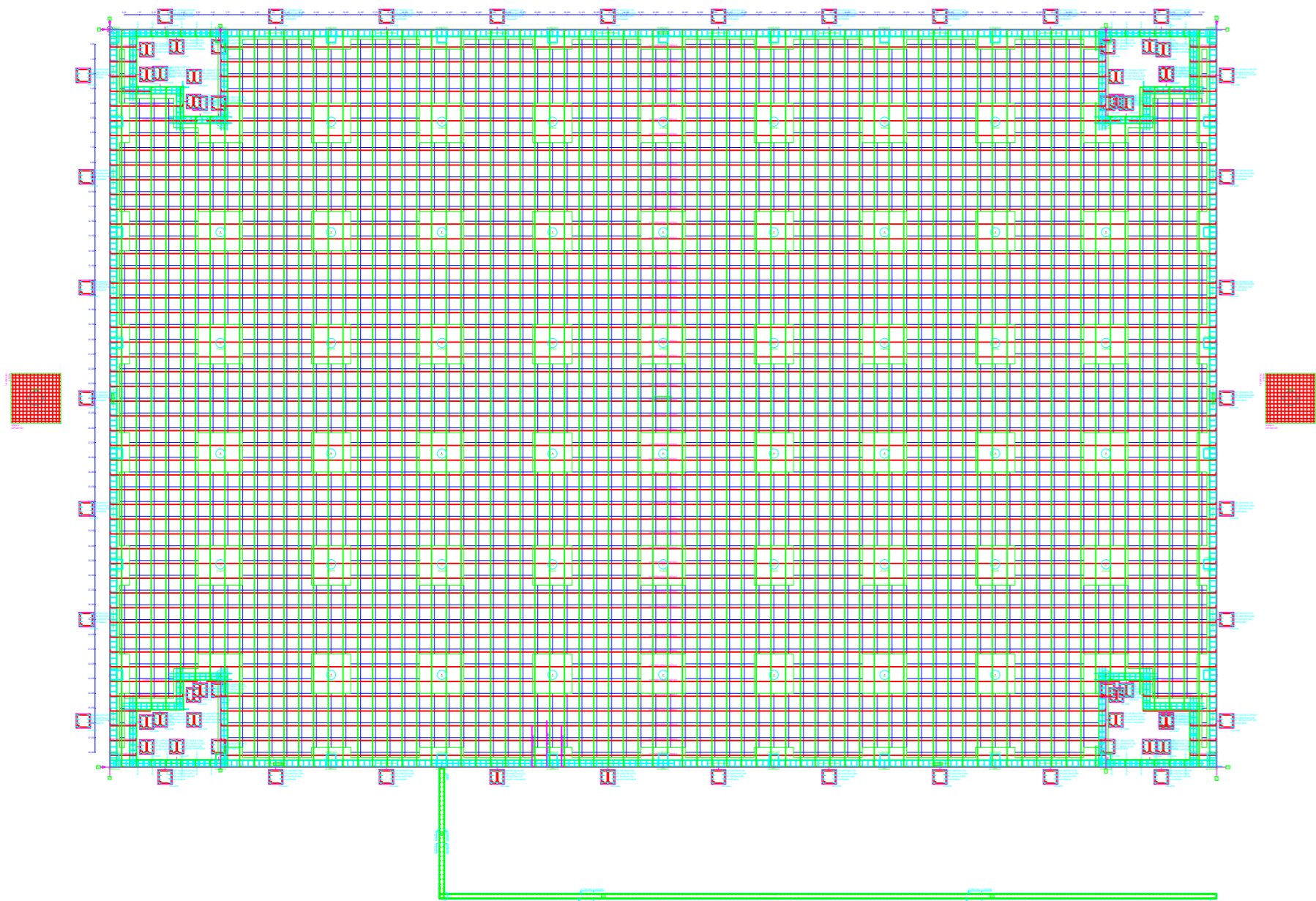
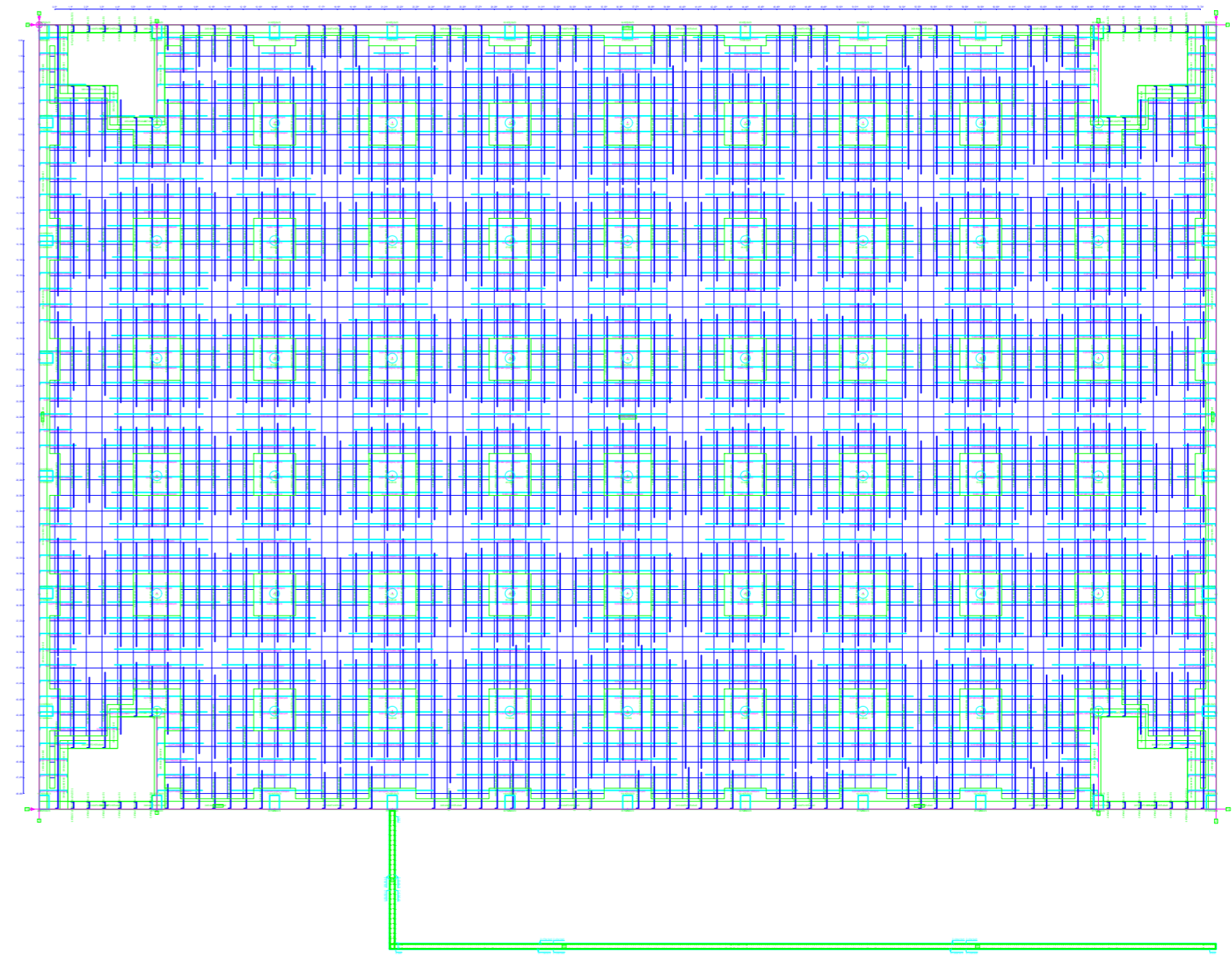


Tabla de armaduras						
Barra	N Id	N Ig	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total	
					(cm)	B500S (kg)
Zapatas						
Zapata 159	1	28	ø12	280	7840	71,832
					Total+10,0%	79,015
Zapata 160	2	28	ø12	280	7840	71,832
					Total+10,0%	79,015
Total+10,0% (kg)						
ø12						158,030
Total+10,0% (kg)						158,030



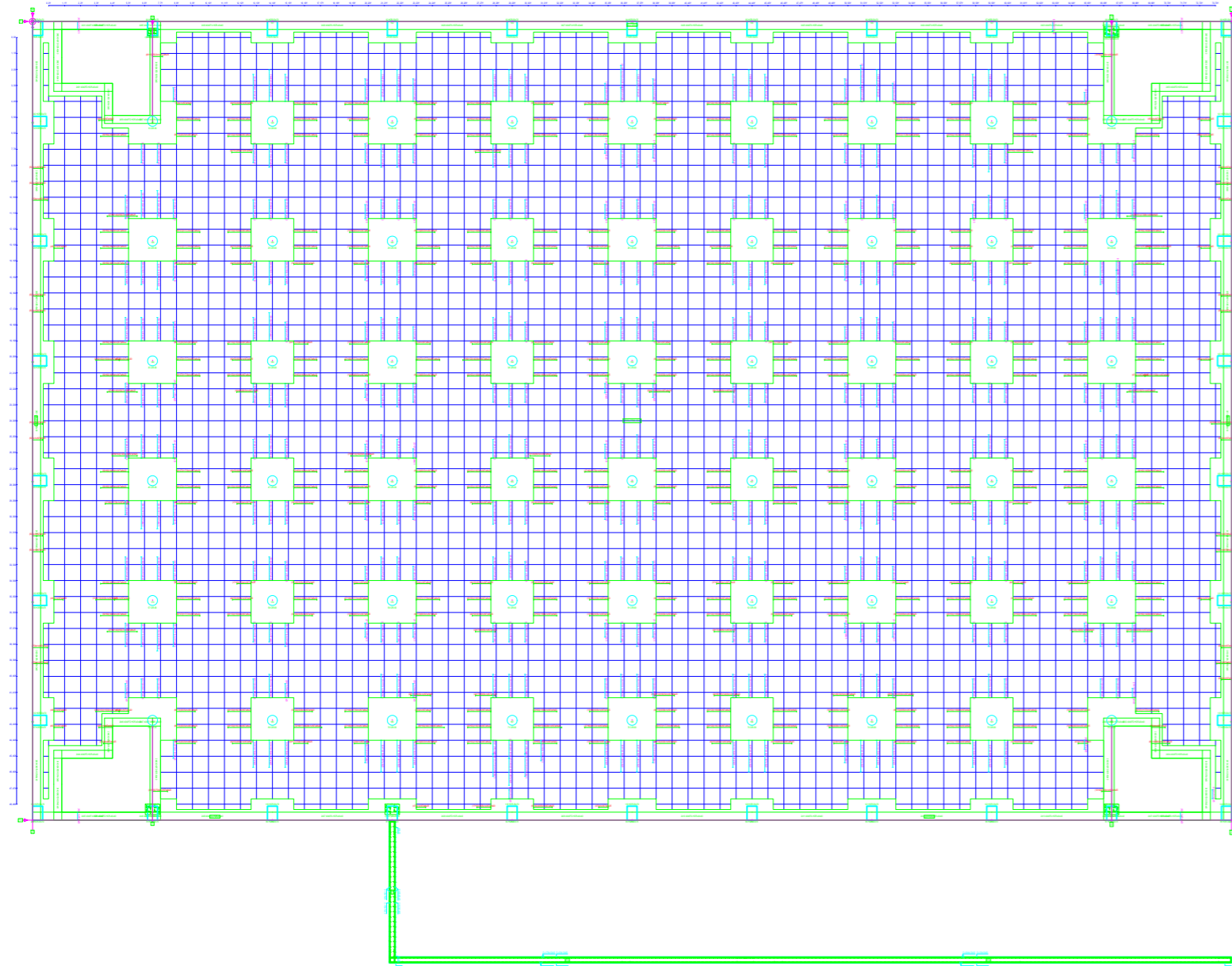
Armadura de montaje, base y reparto	
F.Reticular o losa	LFORJ
Armadura de reparto	350x350Aø4-4

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

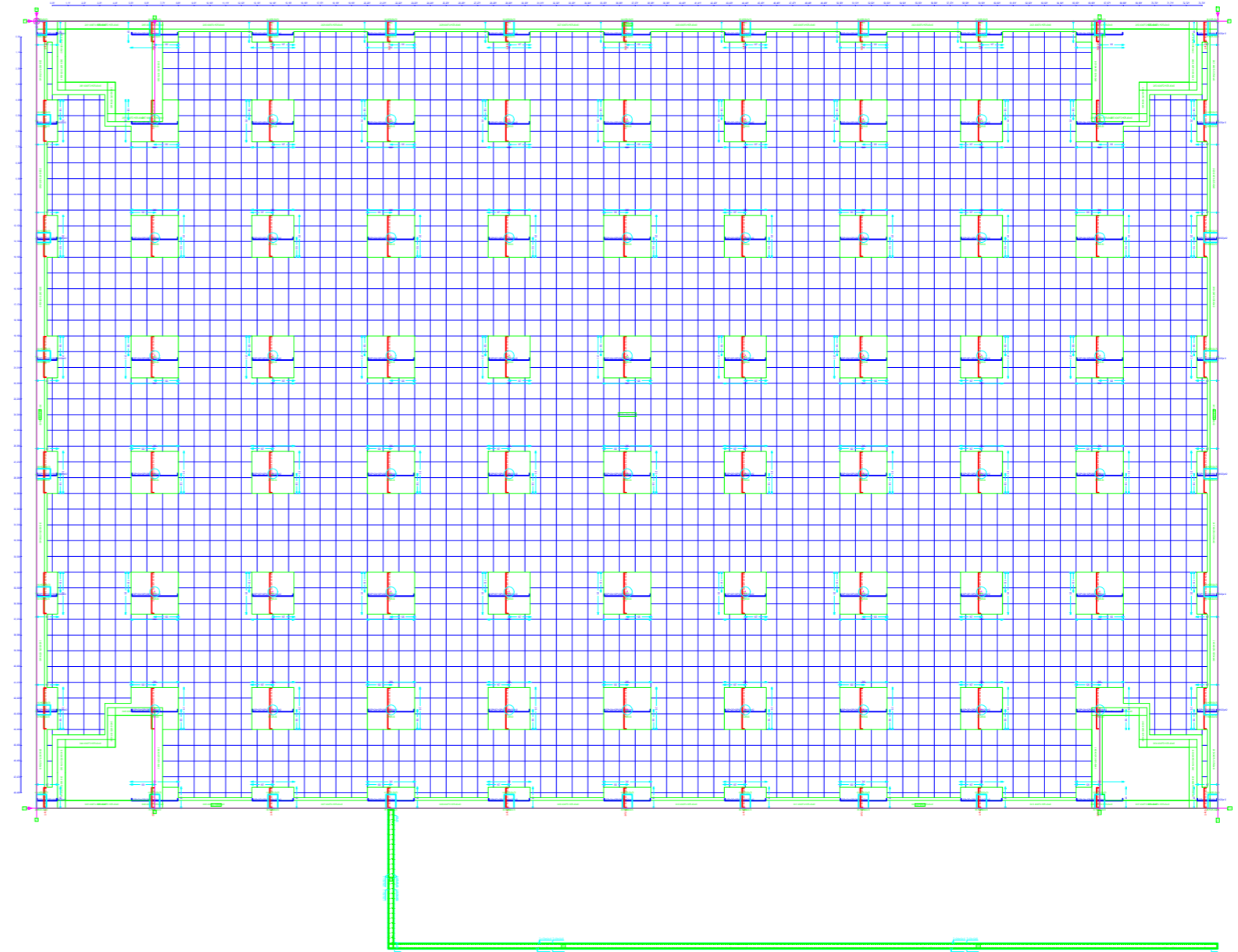


Armadura de montaje, base y reparto	
F.Reticular o losa	LFORJ
Armadura de reparto	350x350Aø4-4

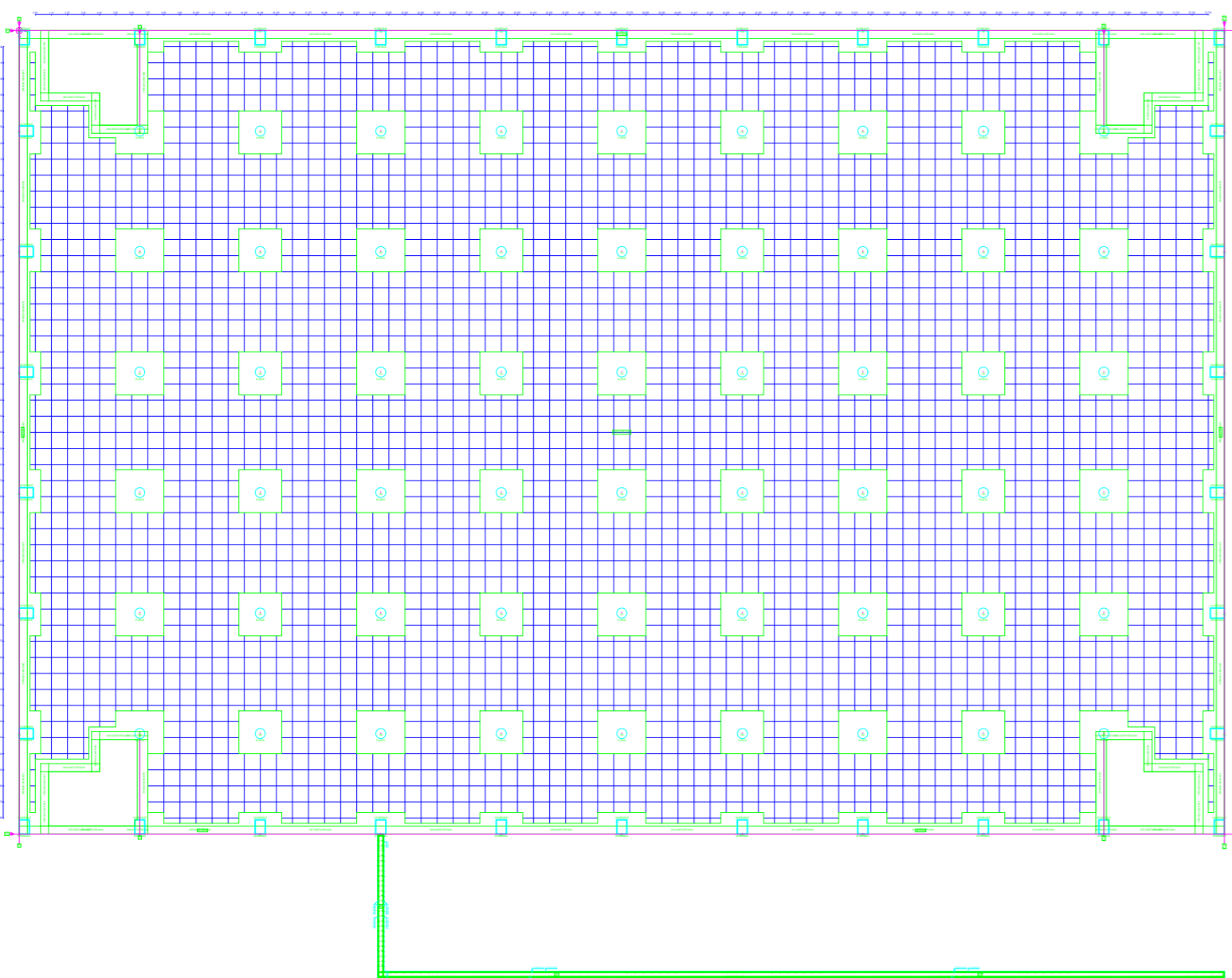
MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15



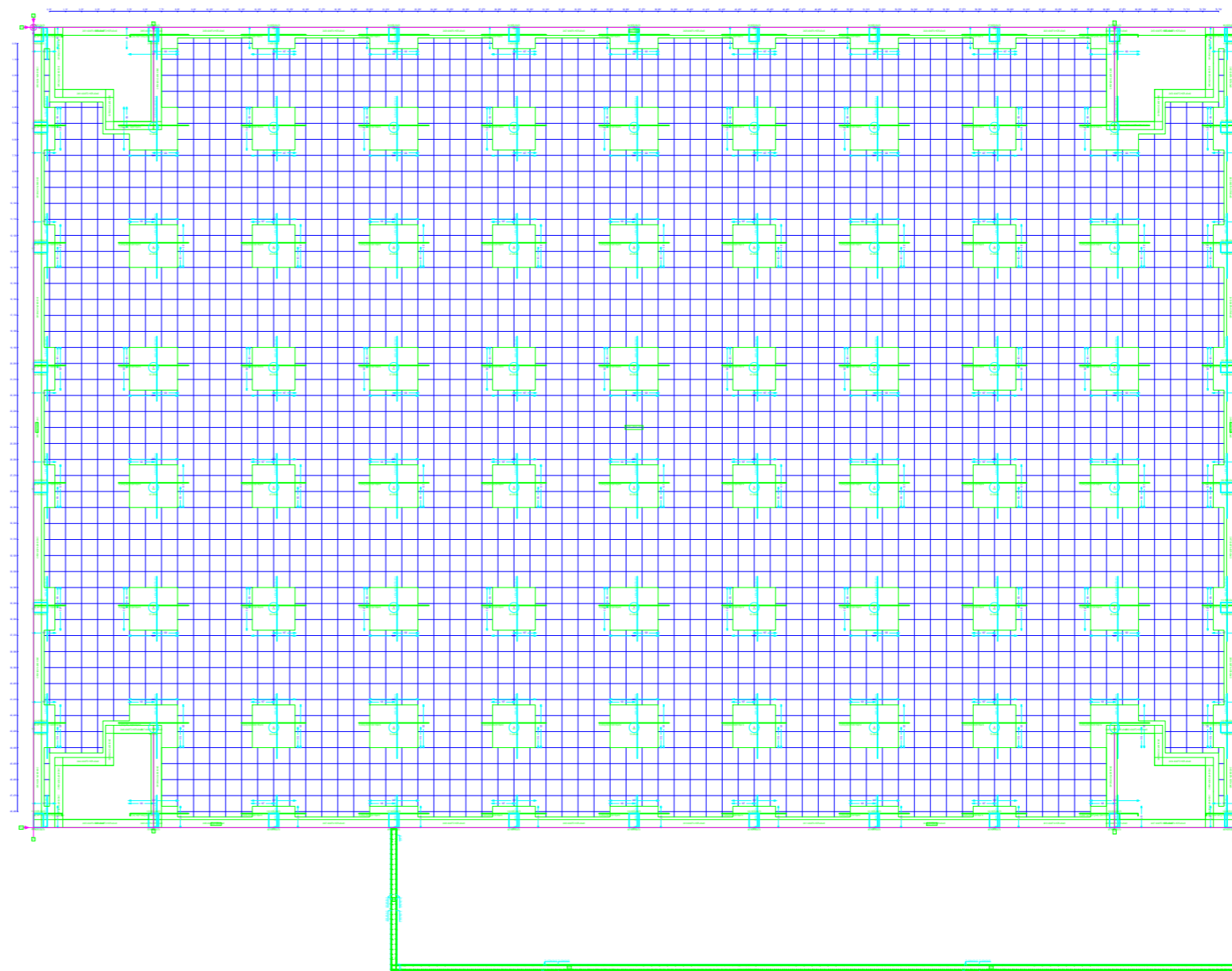
MATERIALES		CONTROL
Hormigón HA25	25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S	500 MPa	Normal 1,15



MATERIALES		CONTROL
Hormigón HA25	25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S	500 MPa	Normal 1,15



MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15



MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

Elemento	Tabla de armaduras			Total	
	Nº	Nº Kg	Longitud (ml) / 200		
Plano 100	1	200x12	176	3432	
	2	8x8	243	1944	
	Total			5376	
Plano 107	3	200x12	176	3432	
	4	8x8	243	1944	
	Total			5376	
Zapata 150	5	200x12	200	7600	
	6	200x12	200	7600	
Zapata 160	7	200x12	200	7600	
	8	200x12	200	7600	
Formas (columnas) - Llega de forjado					
Plano 0 Forjado Caja U-OD	9	8x8	243	1944	
	10	8x8	243	1944	
	11	8x8	243	1944	
	12	8x8	243	1944	
	13	8x8	243	1944	
	14	8x8	243	1944	
	15	8x8	243	1944	
	16	8x8	243	1944	
	17	8x8	243	1944	
	18	8x8	243	1944	
	19	8x8	243	1944	
	20	8x8	243	1944	
	21	150x12	420	51750	
	22	150x12	420	51750	
	23	160x12	380	29600	
	24	8x8	243	1944	
	25	210x12	520	15520	
	26	200x12	500	15000	
	27	200x12	520	15520	
	28	50x12	210	1035	
	29	100x12	420	51750	
	30	60x12	250	12500	
	31	60x12	250	12500	
	32	100x12	420	51750	
	33	340x12	480	18360	
	34	100x12	420	51750	
	35	80x12	280	11200	
	36	100x12	420	51750	
	37	100x12	420	51750	
	38	80x12	280	11200	
	39	100x12	420	51750	
	40	100x12	420	51750	
	41	250x12	680	14120	
	42	100x12	420	51750	
	43	100x12	420	51750	
	44	101x12	420	45000	
	45	175x12	370	11810	
	46	110x12	230	2330	
	47	60x12	260	5420	
	48	50x12	230	1170	
	49	50x12	230	1170	
	50	70x12	230	1645	
	51	60x12	260	1180	
	52	200x12	540	14770	
	53	40x12	160	4820	
	54	150x12	360	5200	
	55	150x12	360	5200	
	56	70x12	320	3630	
	57	40x12	160	4820	
	58	10x12	220	220	
	59	10x12	420	4200	
	60	110x12	110	1100	
	61	10x12	420	4200	
	62	10x12	420	4200	
	63	120x12	420	5020	
	64	200x12	480	9600	
	65	120x12	420	5020	
	66	40x12	220	1910	
	67	40x12	410	10250	
	68	40x12	410	10250	
	69	40x12	410	10250	
	70	40x12	410	10250	
	71	40x12	410	10250	
	72	40x12	410	10250	
	73	40x12	410	10250	
	74	70x12	480	4800	
	75	70x12	480	4800	
	76	30x12	160	1600	
	77	20x12	80	320	
	78	20x12	80	320	
	79	10x12	40	160	
	80	10x12	40	160	
	81	10x12	40	160	
	82	10x12	40	160	
	83	30x12	160	1600	
	84	10x12	40	160	
	85	10x12	200	2000	
	86	10x12	140	1400	
	87	10x12	320	3200	
	88	10x12	410	3280	
	89	10x12	780	2260	
	90	30x12	160	1600	
	91	30x12	160	1600	
	92	30x12	160	1600	
	93	30x12	160	1600	
	94	10x12	410	3280	
	95	10x12	780	2260	
	96	10x12	690	6900	
	97	10x12	690	6900	
	98	20x12	410	3280	
	99	20x12	410	3280	
	100	10x12	320	3200	
	101	10x12	160	1600	
	102	10x12	300	3000	
	103	10x12	300	3000	
	104	10x12	480	4800	
	105	120x12	480	5760	
	106	120x12	480	5760	
	107	10x12	30	300	
	108	40x12	200	8000	
	109	40x12	200	8000	
	110	40x12	320	12800	
	111	40x12	320	12800	
	112	40x12	320	12800	
	113	40x12	320	12800	
	114	10x12	200	2000	
	115	10x12	200	2000	
	Total				113760
	Abacos del plano 0				
	116	120x12	176	2112	
	117	120x12	176	2112	
	118	60x12	320	3840	
	119	120x12	176	2112	
	120	120x12	176	2112	
	121	120x12	176	2112	
	122	210x12	177	3770	
	123	210x12	177	3770	
	124	210x12	177	3770	
	125	210x12	177	3770	
	126	210x12	177	3770	
	127	210x12	177	3770	
	128	210x12	177	3770	
	129	40x12	320	3840	
	130	40x12	320	3840	
	131	120x12	176	2112	
	132	120x12	176	2112	
	133	120x12	176	2112	
	134	120x12	176	2112	
	135	60x12	320	3840	
	136	60x12	320	3840	
	137	60x12	320	3840	
	138	60x12	320	3840	
	139	60x12	320	3840	
	140	60x12	320	3840	
	141	60x12	320	3840	
	142	60x12	320	3840	
	143	60x12	320	3840	
	144	60x12	320	3840	
	145	60x12	320	3840	
	146	60x12	320	3840	
	147	60x12	320	3840	
	148	60x12	320	3840	
	149	60x12	320	3840	
	150	60x12	320	3840	
	151	60x12	320	3840	
	152	60x12	320	3840	
	153	60x12	320	3840	
	154	60x12	320	3840	
	155	60x12	320	3840	
	156	60x12	320	3840	
	157	60x12	320	3840	
	158	60x12	320	3840	
	159	60x12	320	3840	
	160	60x12	320	3840	
	161	60x12	320	3840	
	162	60x12	320	3840	
	163	60x12	320	3840	
	164	60x12	320	3840	
	165	60x12	320	3840	
	166	60x12	320	3840	
	167	60x12	320	3840	
	168	60x12	320	3840	
	169	60x12	320	3840	
	170	60x12	320	3840	
	171	60x12	320	3840	
	172	60x12	320	3840	
	173	60x12	320	3840	
	174	60x12	320	3840	
	175	60x12	320	3840	
	176	60x12	320	3840	
	177	60x12	320	3840	
	178	60x12	320	3840	
	179	60x12	320	3840	
	180	60x12	320	3840	
	181	60x12	320	3840	
	182	60x12	320	3840	
	183	60x12	320	3840	
	184	60x12	320	3840	
	185	60x12	320	3840	
	186	60x12	320	3840	
	187	60x12	320	3840	
	188	60x12	320	3840	
	189	60x12	320	3840	
	190	60x12	320	3840	
	191	60x12	320	3840	
	192	60x12	320	3840	
	193	60x12	320	3840	
	194	60x12	320	3840	
	195	60x12	320	3840	
	196	60x12	320	3840	
	197	60x12	320	3840	
	198	60x12	320	3840	
	199	60x12	320	3840	
	200	60x12	320	3840	
	Total				24760
Formas del plano 0					
201	8x8	243	1944		
202	8x8	243	1944		
203	8x8	243	1944		
204	8x8	243	1944		
205	8x8	243	1944		
206	8x8	243	1944		
207	8x8	243	1944		
208	8x8	243	1944		
209	8x8	243	1944		
210	8x8	243	1944		
211	8x8	243	1944		
212	8x8	243	1944		
213	8x8	243	1944		
214	8x8	243	1944		
215	8x8	243	1944		
216	8x8	243	1944		
217	8x8	243	1944		
218	8x8	243	1944		
219	8x8	243	1944		
220	8x8	243	1944		
221	8x8	243	1944		
222	8x8	243	1944		
223	8x8	243	1944		
224	8x8	243	1944		
225	8x8	243	1944		
226	8x8	243	1944		
227	8x8	243	1944		
228	8x8	243	1944		
229	8x8	243	1944		
230	8x8	243	1944		
231	8x8	243	1944		
232	8x8	243	1944		
233	8x8	243	1944		
234	8x8	243	1944		
235	8x8	243	1944		
236	8x8	243	1944		
237	8x8	243	1944		
238	8x8	243	1944		
239	8x8	243	1944		
240	8x8	243	1944		
241	8x8	243	1944		
242	8x8	243	1944		
243	8x8	243	1944		
244	8x8	243	1944		
245	8x8	243	1944		
246	8x8	243	1944		
247	8x8	243	1944		
248	8x8	243	1944		
249	8x8	243	1944		
250	8x8	243	1944		
Total				48888	

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

TIPOS DE PILARES DE LA COTA -350

Tipo 1/-350 (x9)

HOR 50x70
L=350 lb=56 ls=112

Esq: 4(N1)ø16
B/H: 2x1(N1)ø16/2x1(N1)ø16
1c(N24)+1c(N25)ø8s20
Armadura de Esperas
Esq: 8(N7)ø16
B/H: 2x2(N7)ø16/2x2(N7)ø16
1c(N24)+1c(N25)ø8s20

N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	B500S (kg)	Total (kg)
1	8	ø16	462	3696	60,202	74,947
24	21	ø8	228	4788	19,497	25,068
25	21	ø8	108	2268	9,236	18,031
73	16	ø16	257	4112	66,978	85,340
Total+10.0% (kg)					171,505	217,281
ø8						31,607
ø16						139,898
Total+10.0% (kg)						171,505

Tipo 2/-350 (x7)

HOR 50x70
L=350 lb=42 ls=59

Esq: 4(N2)ø12
B/H: 2x4(N2)ø12/2x4(N2)ø12
1c(N26)+1c(N27)+1c(N28)ø8s15
Armadura de Esperas
Esq: 8(N7)ø16
B/H: 2x8(N7)ø16/2x4(N7)ø16
1c(N26)+1c(N27)+1c(N28)ø8s15

N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	B500S (kg)	Total (kg)
2	20	ø12	409	8180	74,947	90,303
26	27	ø8	228	6156	25,068	35,371
27	27	ø8	164	4428	18,031	26,859
28	27	ø8	132	3564	14,513	21,372
74	40	ø12	151	6040	55,340	80,689
Total+10.0% (kg)					206,689	287,772
ø8						63,373
ø12						143,316
Total+10.0% (kg)						206,689

Tipo 3/-350 (x5)

HOR 50x70
L=350 lb=56 ls=112

Esq: 4(N3)ø16
B/H: 2x2(N3)ø16/2x2(N3)ø16
1c(N29)+1c(N30)+1c(N31)ø8s20
Armadura de Esperas
Esq: 8(N7)ø16
B/H: 2x4(N7)ø16/2x4(N7)ø16
1c(N29)+1c(N30)+1c(N31)ø8s20

N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	B500S (kg)	Total (kg)
3	12	ø16	462	5544	90,303	110,367
29	21	ø8	228	4788	19,497	23,994
30	21	ø8	176	3696	15,051	18,747
31	21	ø8	146	3108	12,656	15,824
75	24	ø16	257	6168	100,467	125,584
Total+10.0% (kg)					281,772	352,522
ø8						51,925
ø16						209,847
Total+10.0% (kg)						281,772

Tipo 4/-350 (x8)

HOR 50x70
L=350 lb=56 ls=112

Esq: 4(N4)ø16
B/H: 2x1(N4)ø16/2x1(N4)ø16
1c(N32)+1c(N33)ø8s20
Armadura de Esperas
Esq: 8(N7)ø16
B/H: 2x2(N7)ø16/2x2(N7)ø16
1c(N32)+1c(N33)ø8s20

N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	B500S (kg)	Total (kg)
4	8	ø16	462	3696	60,202	74,947
32	21	ø8	228	4788	19,497	23,994
33	21	ø8	108	2268	9,236	11,472
76	16	ø16	257	4112	66,978	83,714
Total+10.0% (kg)					171,505	212,127
ø8						31,607
ø16						139,898
Total+10.0% (kg)						171,505

Tipo 5/-350 (x54)

CIR 50
L=350 lb=42 la=10

Esq: 4(N6)ø20
B/H: 2x1(N6)ø20/2x1(N6)ø20
1c(N35)+1c(N36)ø8s20
Armadura de Esperas
Esq: 8(N7)ø16
B/H: 2x2(N7)ø16/2x2(N7)ø16
1c(N35)+1c(N36)ø8s20

N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	B500S (kg)	Total (kg)
5	7	ø12	356	2492	22,832	28,540
34	27	ø8	149	4023	16,382	20,474
77	14	ø12	151	2114	19,389	24,333
Total+10.0% (kg)					64,441	81,347
ø8						18,020
ø12						46,421
Total+10.0% (kg)						64,441

Tipo 6/-350 (x4)

HOR 50x70
L=350 lb=80 ls=180

Esq: 4(N7)ø12
B/H: 2x4(N7)ø12/2x4(N7)ø12
1c(N37)+1c(N38)+1c(N39)ø8s5
Armadura de Esperas
Esq: 8(N7)ø16
B/H: 2x8(N7)ø16/2x4(N7)ø16
1c(N37)+1c(N38)+1c(N39)ø8s5

N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	B500S (kg)	Total (kg)
6	8	ø20	510	4080	103,839	129,800
35	21	ø8	228	4788	19,497	24,374
36	21	ø8	108	2268	9,236	11,609
78	16	ø20	353	5648	143,745	181,199
Total+10.0% (kg)					303,950	384,982
ø8						31,607
ø20						272,343
Total+10.0% (kg)						303,950

Tipo 7/-350 (x1)

HOR 50x70
L=350 lb=42 ls=59

Esq: 4(N7)ø12
B/H: 2x4(N7)ø12/2x4(N7)ø12
1c(N37)+1c(N38)+1c(N39)ø8s5
Armadura de Esperas
Esq: 8(N7)ø16
B/H: 2x8(N7)ø16/2x4(N7)ø16
1c(N37)+1c(N38)+1c(N39)ø8s5

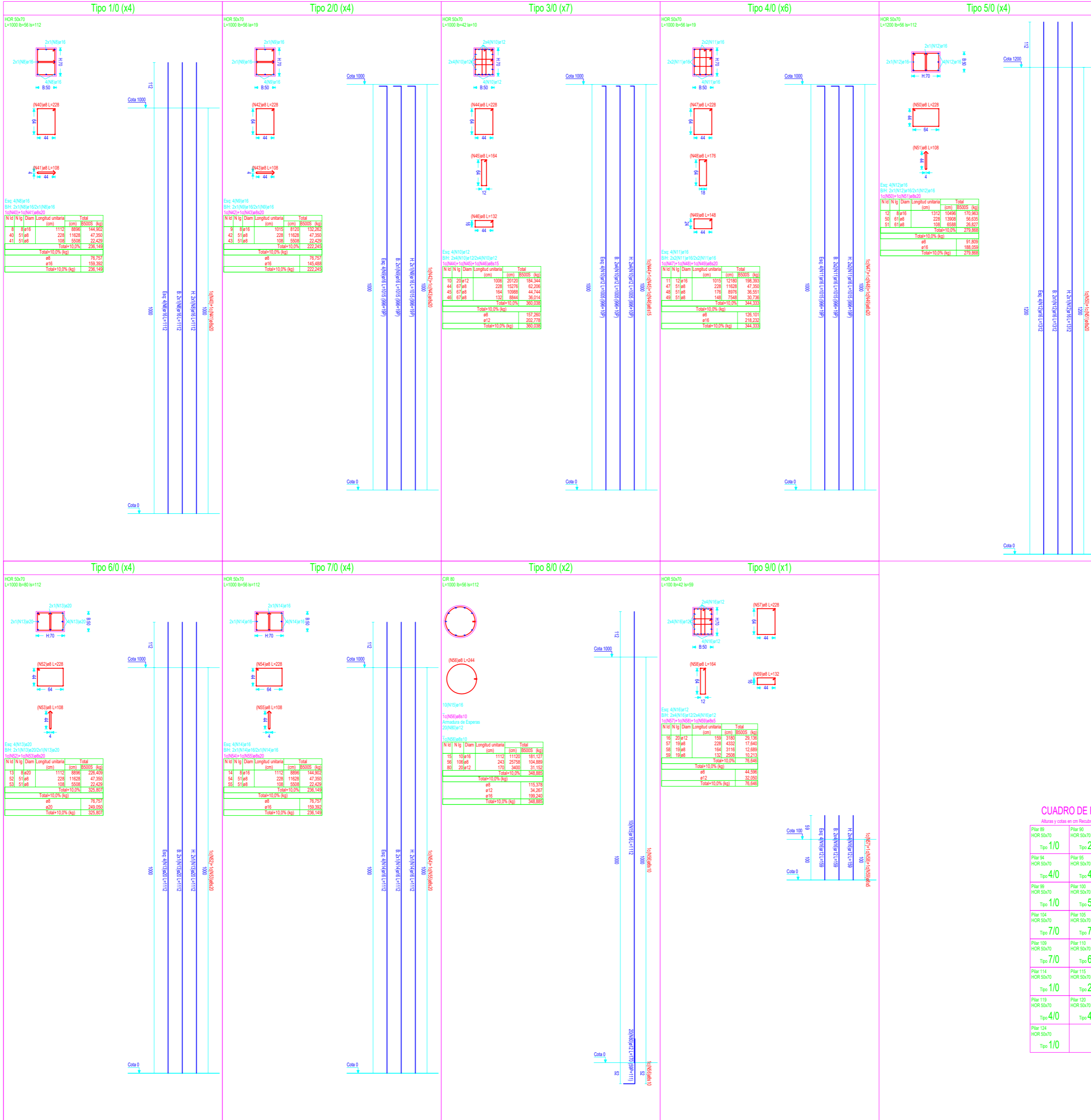
N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	B500S (kg)	Total (kg)
7	20	ø12	409	8180	74,947	93,681
37	75	ø8	228	17100	69,633	86,733
38	75	ø8	164	12300	50,087	62,612
39	75	ø8	132	9900	40,314	50,398
79	40	ø12	151	6040	55,340	69,906
Total+10.0% (kg)					319,353	399,327
ø8						176,037
ø12						143,316
Total+10.0% (kg)						319,353

CUADRO DE PILARES DE LA COTA -350

Alturas y cotas en cm Recubrimiento 36 mm

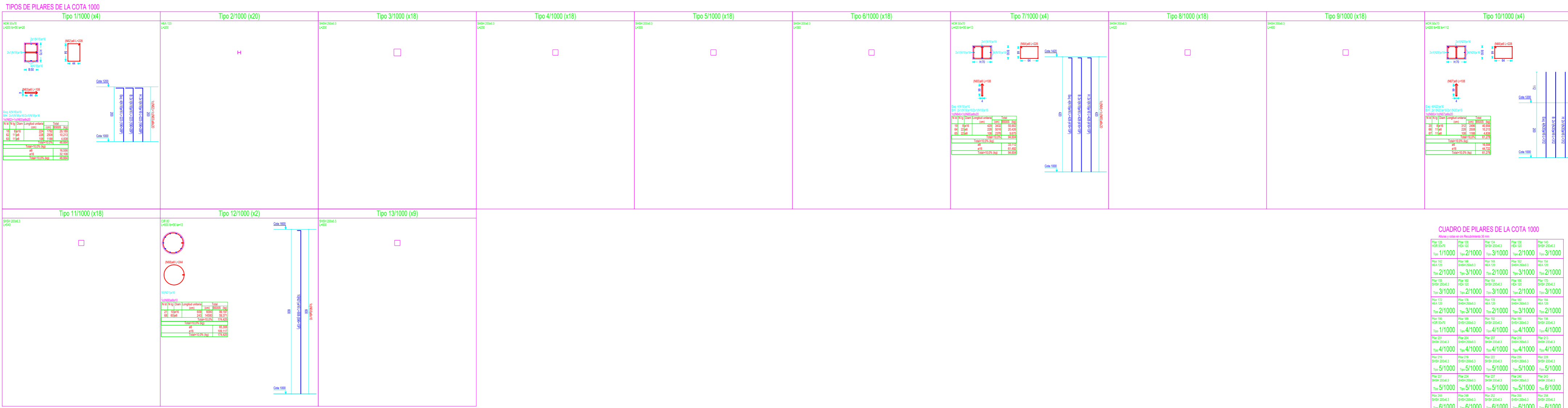
Pilar	Horizontales	Pilar	Horizontales	Pilar	Horizontales
Pilar 1	HOR 50x70	Pilar 2	HOR 50x70	Pilar 3	HOR 50x70
Pilar 4	HOR 50x70	Pilar 5	HOR 50x70	Pilar 6	HOR 50x70
Pilar 7	HOR 50x70	Pilar 8	HOR 50x70	Pilar 9	HOR 50x70
Pilar 10	HOR 50x70	Pilar 11	HOR 50x70	Pilar 12	HOR 50x70
Pilar 13	CIR 50	Pilar 14	CIR 50	Pilar 15	CIR 50
Pilar 16	CIR 50	Pilar 17	CIR 50	Pilar 18	CIR 50
Pilar 19	CIR 50	Pilar 20	CIR 50	Pilar 21	CIR 50
Pilar 22	HOR 50x70	Pilar 23	HOR 50x70	Pilar 24	HOR 50x70
Pilar 25	CIR 50	Pilar 26	CIR 50	Pilar 27	CIR 50
Pilar 28	CIR 50	Pilar 29	CIR 50	Pilar 30	CIR 50
Pilar 31	CIR 50	Pilar 32	CIR 50	Pilar 33	HOR 50x70
Pilar 34	HOR 50x70	Pilar 35	CIR 50	Pilar 36	CIR 50
Pilar 37	CIR 50	Pilar 38	CIR 50	Pilar 39	CIR 50
Pilar 40	CIR 50	Pilar 41	CIR 50	Pilar 42	CIR 50
Pilar 43	CIR 50	Pilar 44	HOR 50x70	Pilar 45	HOR 50x70
Pilar 46	CIR 50	Pilar 47	CIR 50	Pilar 48	CIR 50
Pilar 49	CIR 50	Pilar 50	CIR 50	Pilar 51	CIR 50
Pilar 52	CIR 50	Pilar 53	CIR 50	Pilar 54	CIR 50
Pilar 55	HOR 50x70	Pilar 56	HOR 50x70	Pilar 57	CIR 50
Pilar 58	CIR 50	Pilar 59	CIR 50	Pilar 60	CIR 50
Pilar 61	CIR 50	Pilar 62	CIR 50	Pilar 63	CIR 50
Pilar 64	CIR 50	Pilar 65	CIR 50	Pilar 66	HOR 50x70
Pilar 67	HOR 50x70	Pilar 68	CIR 50	Pilar 69	CIR 50
Pilar 70	CIR 50	Pilar 71	CIR 50	Pilar 72	CIR 50
Pilar 73	CIR 50	Pilar 74	CIR 50	Pilar 75	CIR 50
Pilar 76	CIR 50	Pilar 77	HOR 50x70	Pilar 78	HOR 50x70
Pilar 79	HOR 50x70	Pilar 80	HOR 50x70	Pilar 81	HOR 50x70
Pilar 82	HOR 50x70	Pilar 83	HOR 50x70	Pilar 84	HOR 50x70
Pilar 85	HOR 50x70	Pilar 86	HOR 50x70	Pilar 87	HOR 50x70
Pilar 88	HOR 50x70	Pilar 89	HOR 50x70		

TIPOS DE PILARES DE LA COTA 0



CUADRO DE PILARES DE LA COTA 0

Aluzas y cotas en un Recubrimiento 36 mm				
Pilar 89	Pilar 90	Pilar 91	Pilar 92	Pilar 93
HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70
Tip 1/0	Tip 2/0	Tip 3/0	Tip 3/0	Tip 4/0
Pilar 94	Pilar 95	Pilar 96	Pilar 97	Pilar 98
HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70
Tip 4/0	Tip 4/0	Tip 3/0	Tip 3/0	Tip 2/0
Pilar 99	Pilar 100	Pilar 101	Pilar 102	Pilar 103
HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70
Tip 1/0	Tip 5/0	Tip 5/0	Tip 6/0	Tip 6/0
Pilar 104	Pilar 105	Pilar 106	Pilar 107	Pilar 108
HOR 50x70	HOR 50x70	CR 80	CR 80	HOR 50x70
Tip 7/0	Tip 7/0	Tip 8/0	Tip 8/0	Tip 7/0
Pilar 109	Pilar 110	Pilar 111	Pilar 112	Pilar 113
HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70
Tip 7/0	Tip 6/0	Tip 6/0	Tip 5/0	Tip 5/0
Pilar 114	Pilar 115	Pilar 116	Pilar 117	Pilar 118
HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70
Tip 1/0	Tip 2/0	Tip 3/0	Tip 9/0	Tip 4/0
Pilar 119	Pilar 120	Pilar 121	Pilar 122	Pilar 123
HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70	HOR 50x70
Tip 4/0	Tip 4/0	Tip 3/0	Tip 3/0	Tip 2/0
Pilar 124				
HOR 50x70				
Tip 1/0				



CUADRO DE PILARES DE LA COTA 100

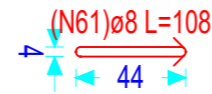
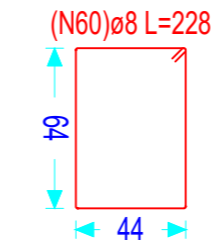
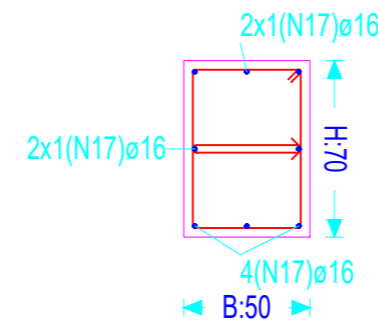
Alturas y cotas en cm Recubrimiento 36 mm

Pilar 125
HOR 50x70
Tipo 1/100

TIPOS DE PILARES DE LA COTA 100

Tipo 1/100 (x1)

HOR 50x70
L=900 lb=56 la=19



Esq: 4(N17)ø16
B/H: 2x1(N17)ø16/2x1(N17)ø16
1c(N60)+1c(N61)ø8s20

N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total	
				(cm)	B500S (kg)
17	8	ø16	915	7320	119,231
60	46	ø8	228	10488	42,708
61	46	ø8	108	4968	20,230
Total+10,0%					200,386
Total+10,0% (kg)					
				ø8	69,232
				ø16	131,154
Total+10,0% (kg)					200,386

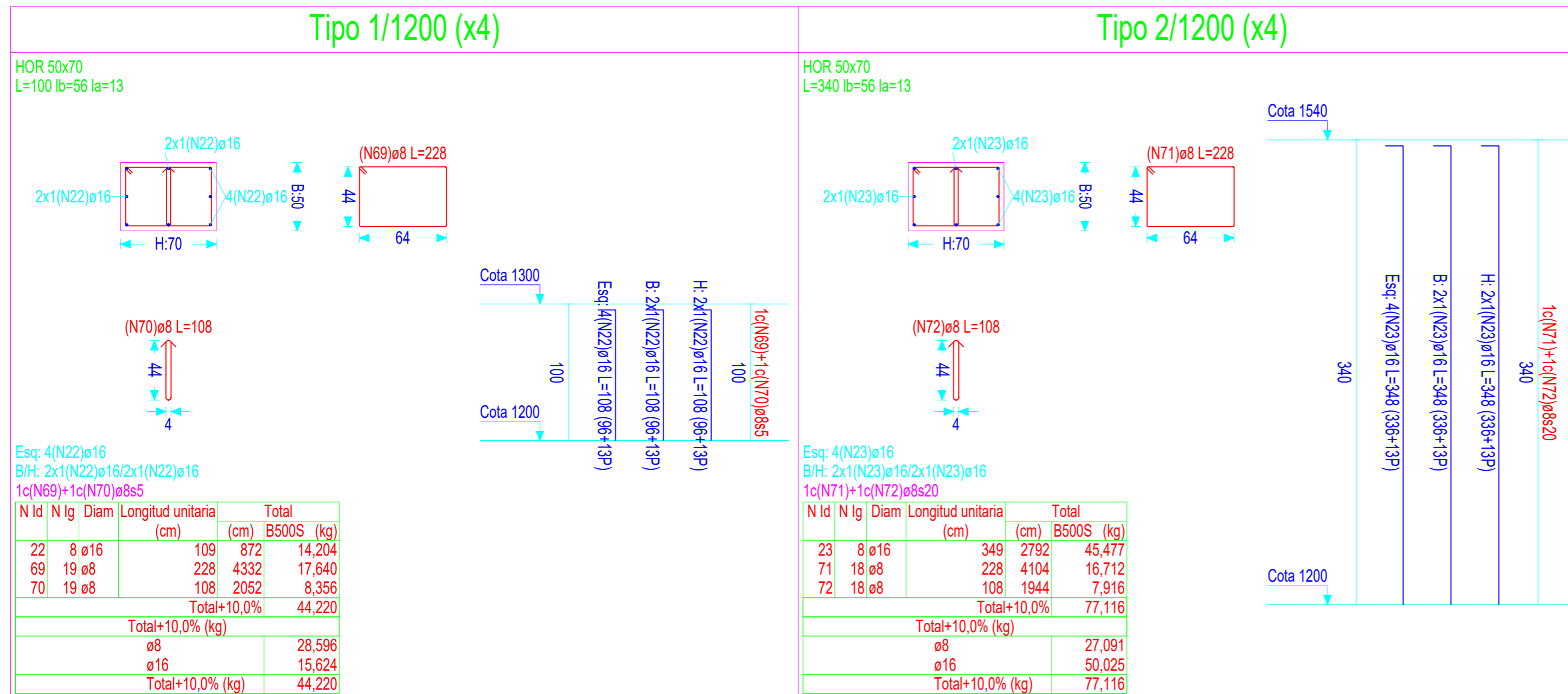
Cota 1000

Cota 100

900
Esq: 4(N17)ø16 L=915 (896+19P)
B: 2x1(N17)ø16 L=915 (896+19P)
H: 2x1(N17)ø16 L=915 (896+19P)
1c(N60)+1c(N61)ø8s20
900

Escala: 1/30

TIPOS DE PILARES DE LA COTA 1200



Escala: 1/30

CUADRO DE PILARES DE LA COTA 1200

Alturas y cotas en cm Recubrimiento 36 mm

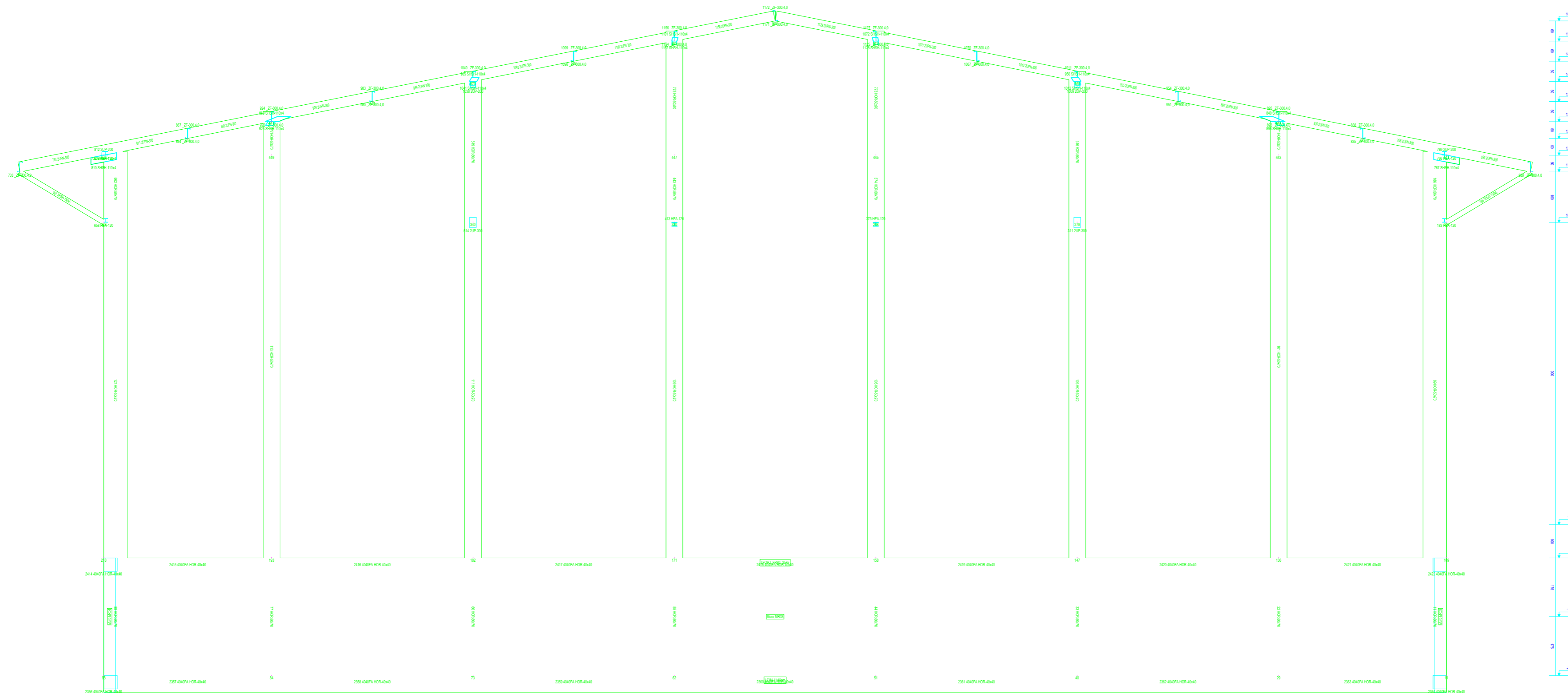
Pilar 770 HOR 50x70	Pilar 771 HOR 50x70	Pilar 772 HOR 50x70	Pilar 773 HOR 50x70	Pilar 774 HOR 50x70
Tipo 1/1200	Tipo 1/1200	Tipo 2/1200	Tipo 2/1200	Tipo 2/1200
Pilar 775 HOR 50x70	Pilar 776 HOR 50x70	Pilar 777 HOR 50x70		
Tipo 2/1200	Tipo 1/1200	Tipo 1/1200		

Tabla de armaduras						
Barra	N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total	
				(cm)	(cm)	B500S (kg)
Pilares						
Tipo 1 Cota -350	1	72	ø16	462	33264	541,819
					Total+10,0%	596,001
Tipo 2 Cota -350	2	140	ø12	409	57260	524,630
					Total+10,0%	577,093
Tipo 3 Cota -350	3	60	ø16	462	27720	451,516
					Total+10,0%	496,668
Tipo 4 Cota -350	4	64	ø16	462	29568	481,617
					Total+10,0%	529,779
Tipo 5 Cota -350	5	378	ø12	356	134568	1232,945
					Total+10,0%	1356,240
Tipo 6 Cota -350	6	32	ø20	510	16320	415,355
					Total+10,0%	456,891
Tipo 7 Cota -350	7	20	ø12	409	8180	74,947
					Total+10,0%	82,442
Tipo 1 Cota 0	8	32	ø16	1112	35584	579,608
					Total+10,0%	637,569
Tipo 2 Cota 0	9	32	ø16	1015	32480	529,049
					Total+10,0%	581,954
Tipo 3 Cota 0	10	140	ø12	1006	140840	1290,411
					Total+10,0%	1419,452
Tipo 4 Cota 0	11	72	ø16	1015	73080	1190,359
					Total+10,0%	1309,395
Tipo 5 Cota 0	12	32	ø16	1312	41984	683,854
					Total+10,0%	752,239
Tipo 6 Cota 0	13	32	ø20	1112	35584	905,637
					Total+10,0%	996,201
Tipo 7 Cota 0	14	32	ø16	1112	35584	579,608
					Total+10,0%	637,569
Tipo 8 Cota 0	15	20	ø16	1112	22240	362,255
					Total+10,0%	398,481
Tipo 9 Cota 0	16	20	ø12	159	3180	29,136
					Total+10,0%	32,050

Tipo 1 Cota 100	17	8	ø16	915	7320	119,231
					Total+10,0%	131,154
Tipo 1 Cota 1000	18	32	ø16	224	7168	116,756
					Total+10,0%	128,432
Tipo 7 Cota 1000	19	32	ø16	429	13728	223,608
					Total+10,0%	245,969
Tipo 10 Cota 1000	20	32	ø16	312	9984	162,624
					Total+10,0%	178,886
Tipo 12 Cota 1000	21	20	ø16	609	12180	198,393
					Total+10,0%	218,232
Tipo 1 Cota 1200	22	32	ø16	109	3488	56,814
					Total+10,0%	62,495
Tipo 2 Cota 1200	23	32	ø16	349	11168	181,909
					Total+10,0%	200,100
Tipo 1 Cota -350	24	189	ø8	228	43092	175,475
	25	189	ø8	108	20412	83,120
					Total+10,0%	284,455
Tipo 2 Cota -350	26	189	ø8	228	43092	175,475
	27	189	ø8	164	30996	126,219
	28	189	ø8	132	24948	101,591
					Total+10,0%	443,614
Tipo 3 Cota -350	29	105	ø8	228	23940	97,486
	30	105	ø8	176	18480	75,253
	31	105	ø8	148	15540	63,281
					Total+10,0%	259,622
Tipo 4 Cota -350	32	168	ø8	228	38304	155,978
	33	168	ø8	108	18144	73,884
					Total+10,0%	252,848
Tipo 5 Cota -350	34	1458	ø8	149	217242	884,633
					Total+10,0%	973,096
Tipo 6 Cota -350	35	84	ø8	228	19152	77,989
	36	84	ø8	108	9072	36,942
					Total+10,0%	126,424
Tipo 7 Cota -350	37	75	ø8	228	17100	69,633
	38	75	ø8	164	12300	50,087
	39	75	ø8	132	9900	40,314
					Total+10,0%	176,037

Tipo 1 Cota 0	40	204 ø8	228	46512	189,402
	41	204 ø8	108	22032	89,717
	Total+10,0%				307,031
Tipo 2 Cota 0	42	204 ø8	228	46512	189,402
	43	204 ø8	108	22032	89,717
	Total+10,0%				307,031
Tipo 3 Cota 0	44	469 ø8	228	106932	435,439
	45	469 ø8	164	76916	313,210
	46	469 ø8	132	61908	252,096
	Total+10,0%				1100,820
Tipo 4 Cota 0	47	306 ø8	228	69768	284,103
	48	306 ø8	176	53856	219,308
	49	306 ø8	148	45288	184,418
	Total+10,0%				756,612
Tipo 5 Cota 0	50	244 ø8	228	55632	226,540
	51	244 ø8	108	26352	107,308
	Total+10,0%				367,233
Tipo 6 Cota 0	52	204 ø8	228	46512	189,402
	53	204 ø8	108	22032	89,717
	Total+10,0%				307,031
Tipo 7 Cota 0	54	204 ø8	228	46512	189,402
	55	204 ø8	108	22032	89,717
	Total+10,0%				307,031
Tipo 8 Cota 0	56	212 ø8	243	51516	209,779
	Total+10,0%				230,757
	Tipo 9 Cota 0	57	19 ø8	228	4332	17,640
58		19 ø8	164	3116	12,689
59		19 ø8	132	2508	10,213
Total+10,0%				44,596	
Tipo 1 Cota 100	60	46 ø8	228	10488	42,708
	61	46 ø8	108	4968	20,230
	Total+10,0%				69,232
Tipo 1 Cota 1000	62	44 ø8	228	10032	40,851
	63	44 ø8	108	4752	19,351
	Total+10,0%				66,222
Tipo 7 Cota 1000	64	88 ø8	228	20064	81,703
	65	88 ø8	108	9504	38,701
	Total+10,0%				132,444
Tipo 10 Cota 1000	66	44 ø8	228	10032	40,851
	67	44 ø8	108	4752	19,351
	Total+10,0%				66,222
Tipo 12 Cota 1000	68	120 ø8	243	29160	118,743
	Total+10,0%				130,617

Tipo 1 Cota 1200	69	76 ø8	228	17328	70,562
	70	76 ø8	108	8208	33,424
	Total+10,0%				114,384
Tipo 2 Cota 1200	71	72 ø8	228	16416	66,848
	72	72 ø8	108	7776	31,665
	Total+10,0%				108,365
Tipo 1 Cota -350	73	144 ø16	257	37008	602,803
	Total+10,0%				663,083
Tipo 2 Cota -350	74	280 ø12	151	42280	387,380
	Total+10,0%				426,118
Tipo 3 Cota -350	75	120 ø16	257	30840	502,335
	Total+10,0%				552,569
Tipo 4 Cota -350	76	128 ø16	257	32896	535,825
	Total+10,0%				589,408
Tipo 5 Cota -350	77	756 ø12	151	114156	1045,926
	Total+10,0%				1150,519
Tipo 6 Cota -350	78	64 ø20	353	22592	574,982
	Total+10,0%				632,480
Tipo 7 Cota -350	79	40 ø12	151	6040	55,340
	Total+10,0%				60,874
Tipo 8 Cota 0	80	40 ø12	170	6800	62,303
	Total+10,0%				68,533
Total+10,0% (kg)					
				ø8	6931,724
				ø12	5173,321
				ø16	8909,983
				ø20	2085,572
				Total+10,0% (kg)	23100,600



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



PROYECTO:
Cálculo estructural y de cimentación de un pabellón deportivo multiuso con parking subterráneo en Gandia (Valencia)

SITUACIÓN:
Av dels Esports, 4 (Valencia)

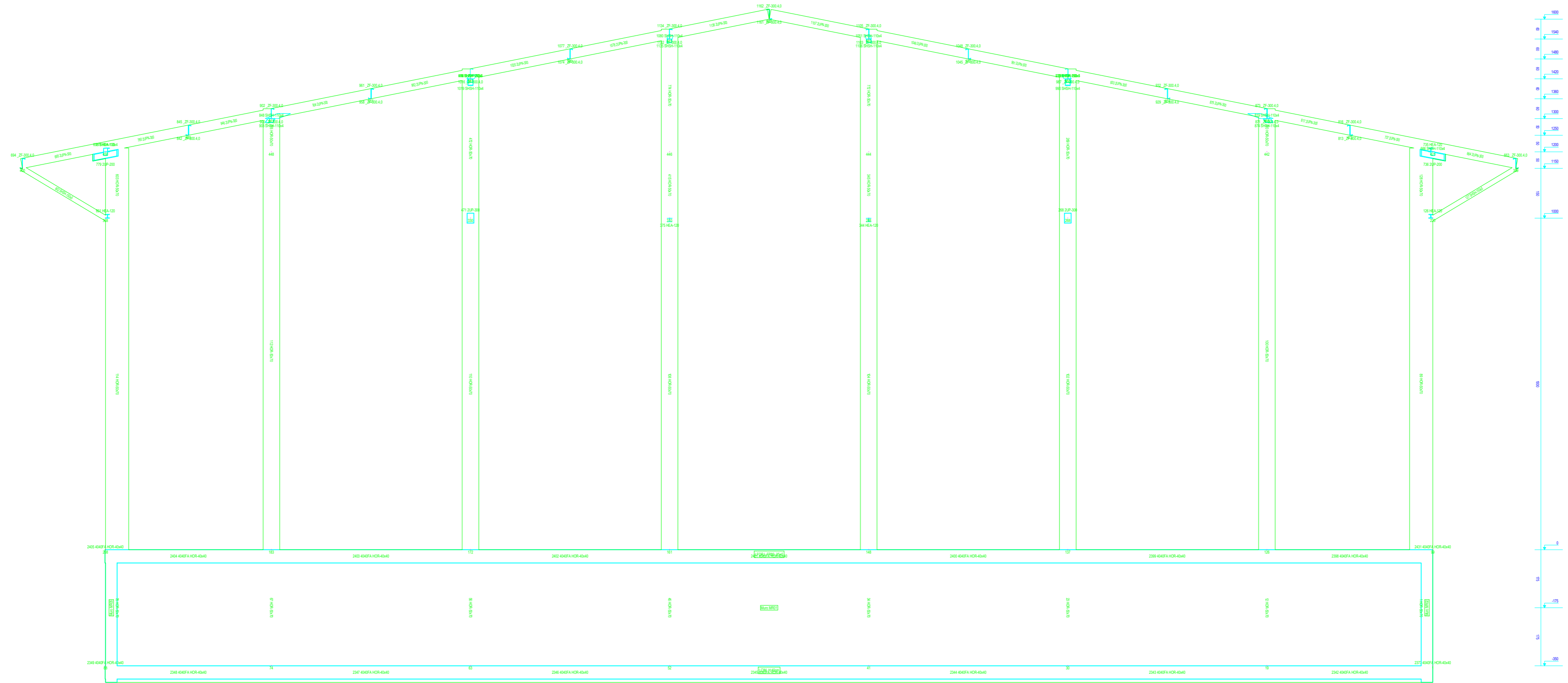
AUTOR:
Eduardo Sánchez Martínez

FECHA:
Julio 2021
ESCALA:
1:100

PLANO:
Pórtico Hastial Sureste

PLANO NÚMERO:
19

Página 20



Página 19

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



PROYECTO:
Cálculo estructural y de cimentación de un pabellón deportivo multiuso con parking subterráneo en Gandia (Valencia)

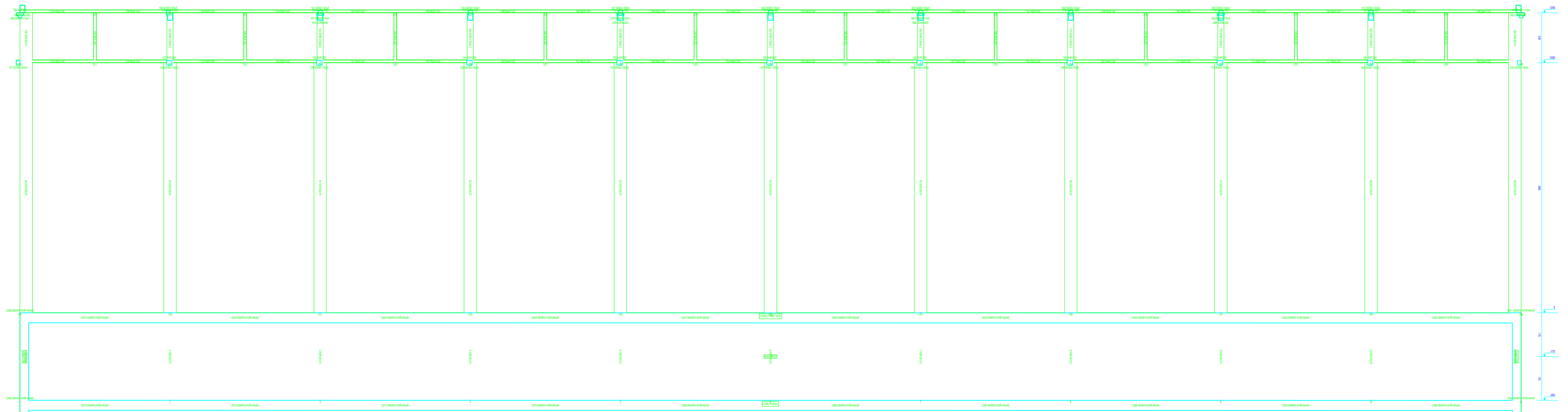
SITUACIÓN:
Av dels Esports, 4 (Valencia)

AUTOR:
Eduardo Sánchez Martínez

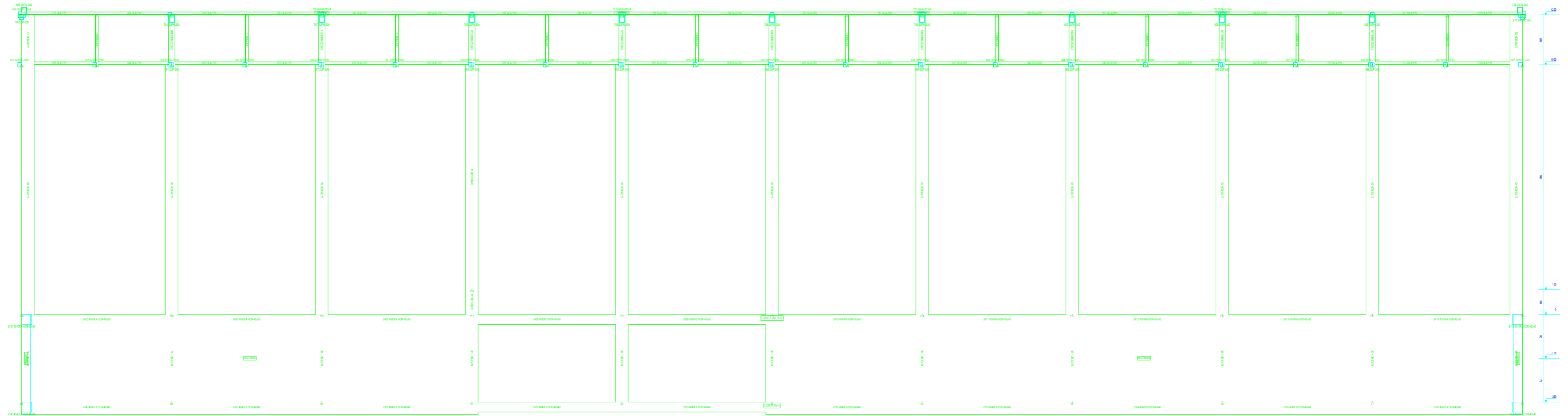
FECHA:
Julio 2021
ESCALA:
1:100

PLANO:
Pórtico Hastial Noroeste

PLANO NÚMERO:
20



Plano 2



Plano 10

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



PROYECTO:
Cálculo estructural y de cimentación de un pabellón deportivo multiuso con parking subterráneo en Gandía (Valencia)

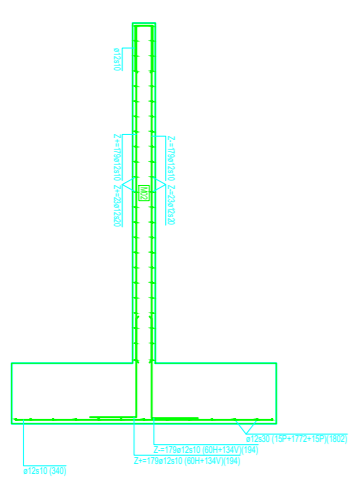
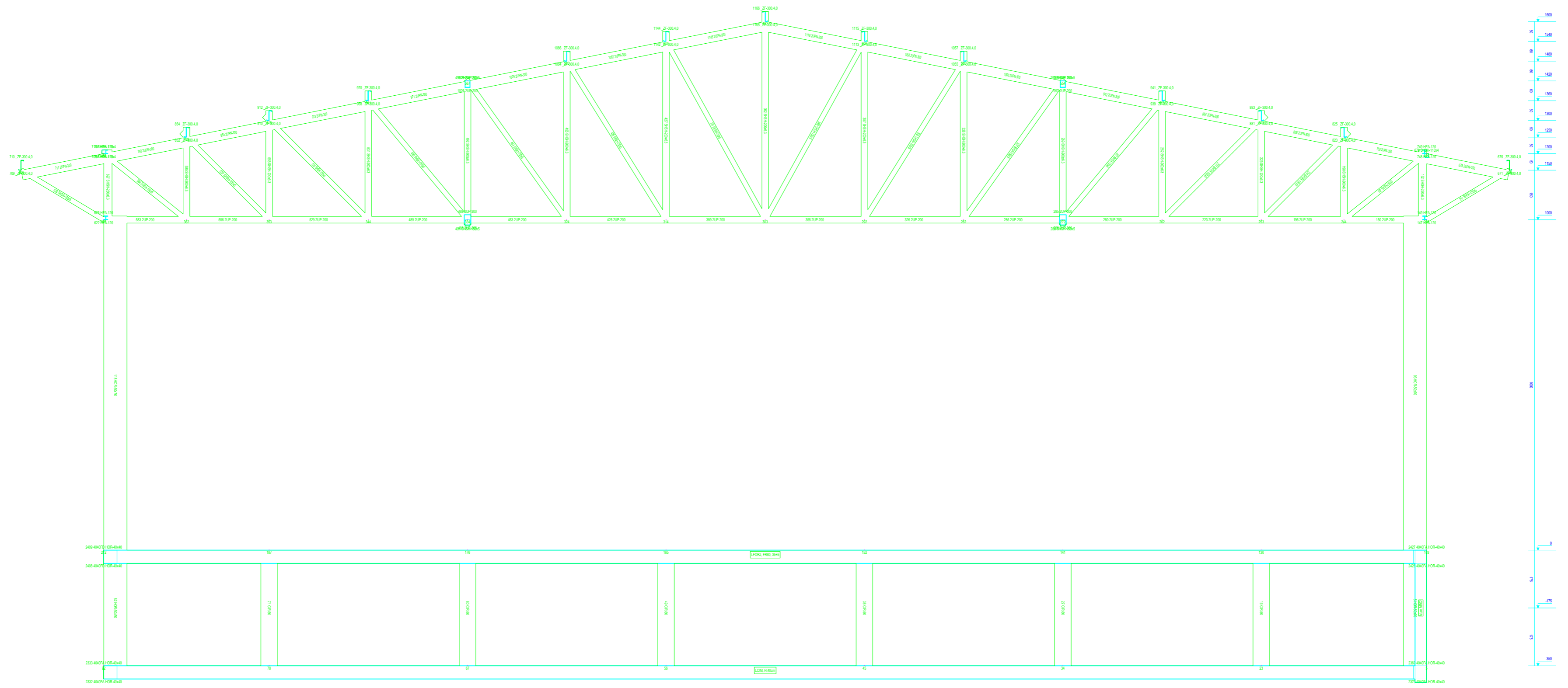
SITUACIÓN:
Av dels Esports, 4 (Valencia)

AUTOR:
Eduardo Sánchez Martínez

FECHA:
Julio 2021
ESCALA:
1:120

PLANO:
Pórtico Lateral Suroeste

PLANO NÚMERO:
22



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



PROYECTO:
Cálculo estructural y de cimentación de un pabellón deportivo multiuso con parking subterráneo en Gandía (Valencia)

SITUACIÓN:
Av dels Esports, 4 (Valencia)

AUTOR:
Eduardo Sánchez Martínez

FECHA:
Julio 2021

ESCALA:
1:100

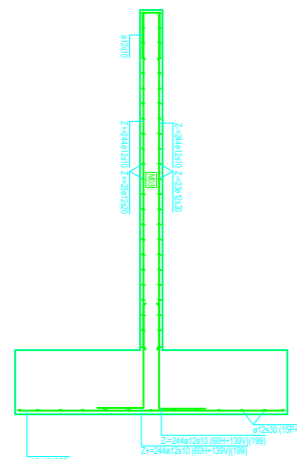
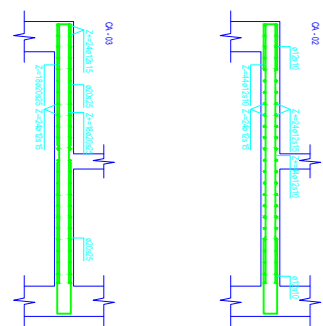
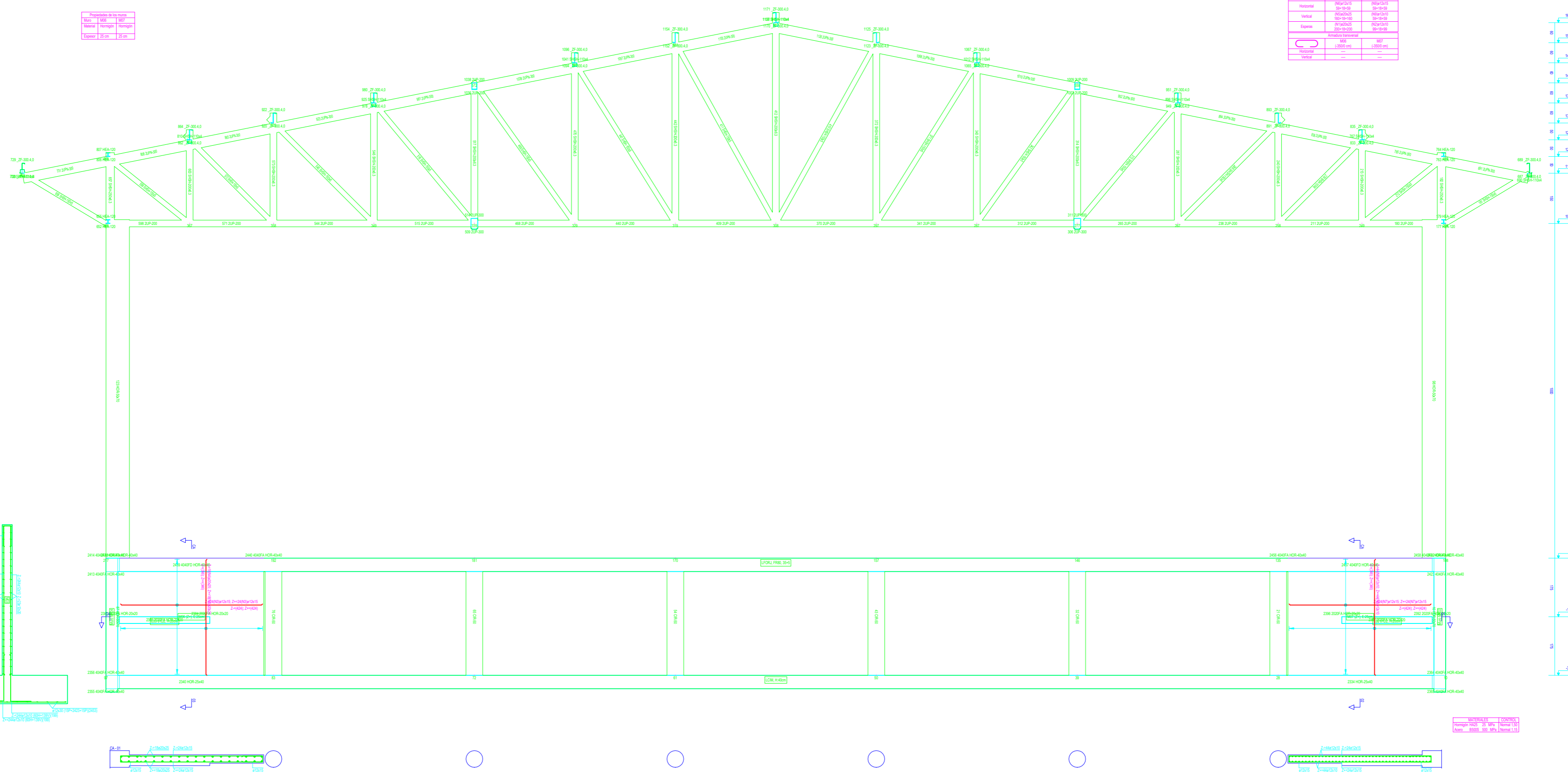
PLANO:
Pórtico 5. Corte Transversal.

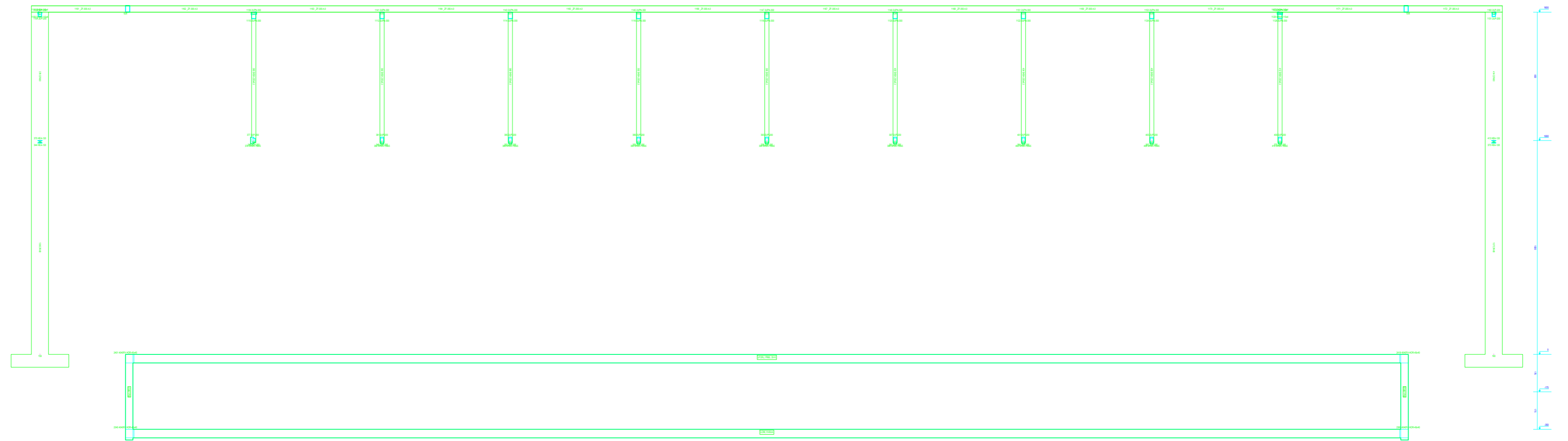
PLANO NÚMERO:
23

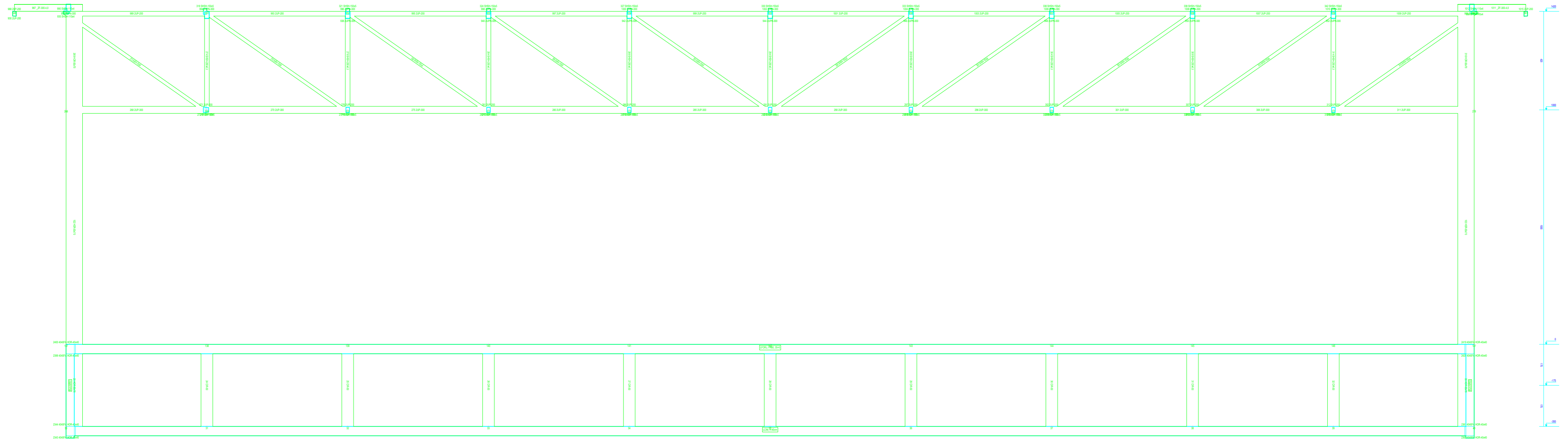
Plan FOR_10

Propiedades de los muros	
Material	MO
Resistencia	1.500
Coeficiente	2.000

Relaciones de Sección de Muros	
Sección	MO
Resistencia	1.500
Coeficiente	2.000

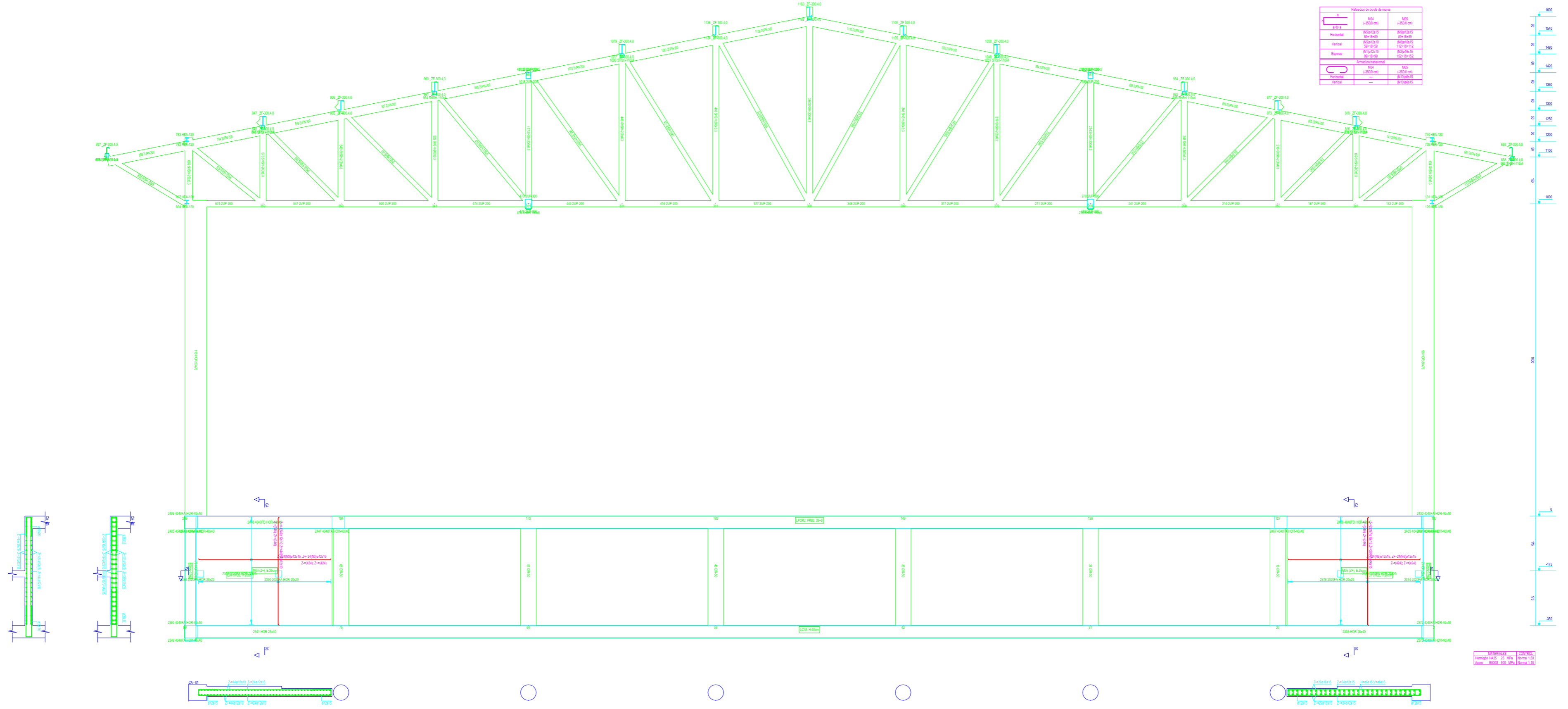






Propiedades de los perfiles	
Material	SGR 300
Norma	EN 10210-2
Clase	S235

Tablas de Sección de Perfiles		
Sección	SGR 300	SGR 300
Material	SGR 300	SGR 300
Norma	EN 10210-2	EN 10210-2
Clase	S235	S235
Sección	SGR 300	SGR 300
Material	SGR 300	SGR 300
Norma	EN 10210-2	EN 10210-2
Clase	S235	S235



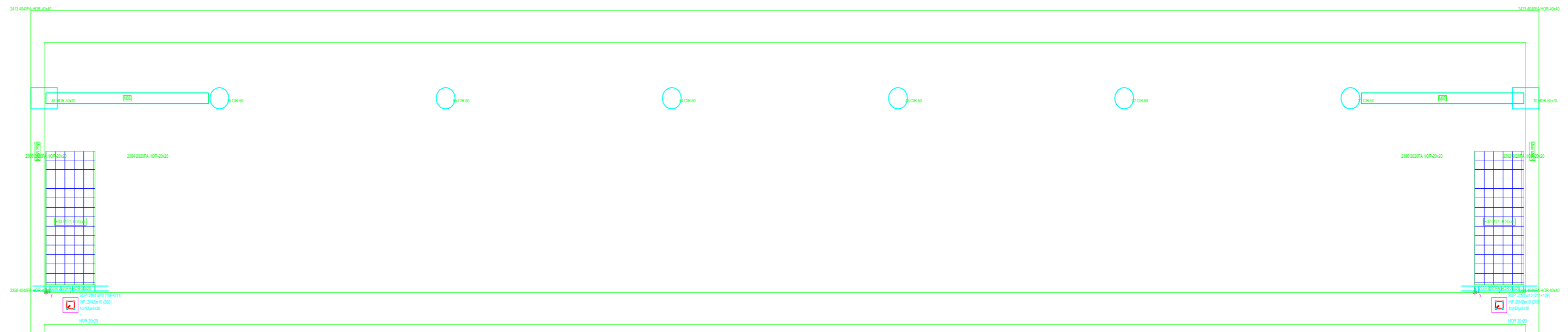
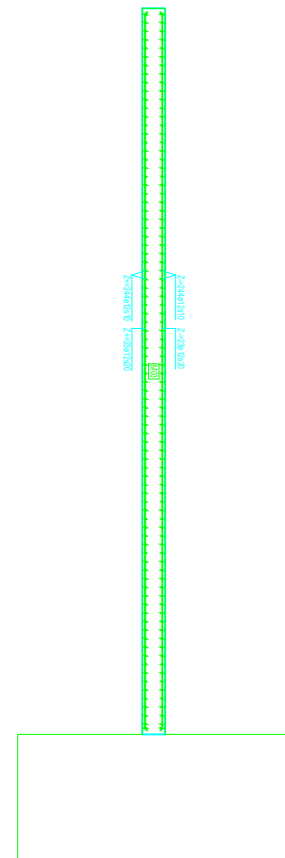
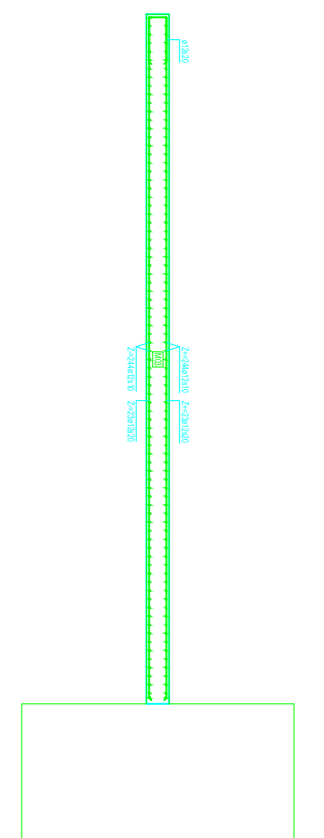
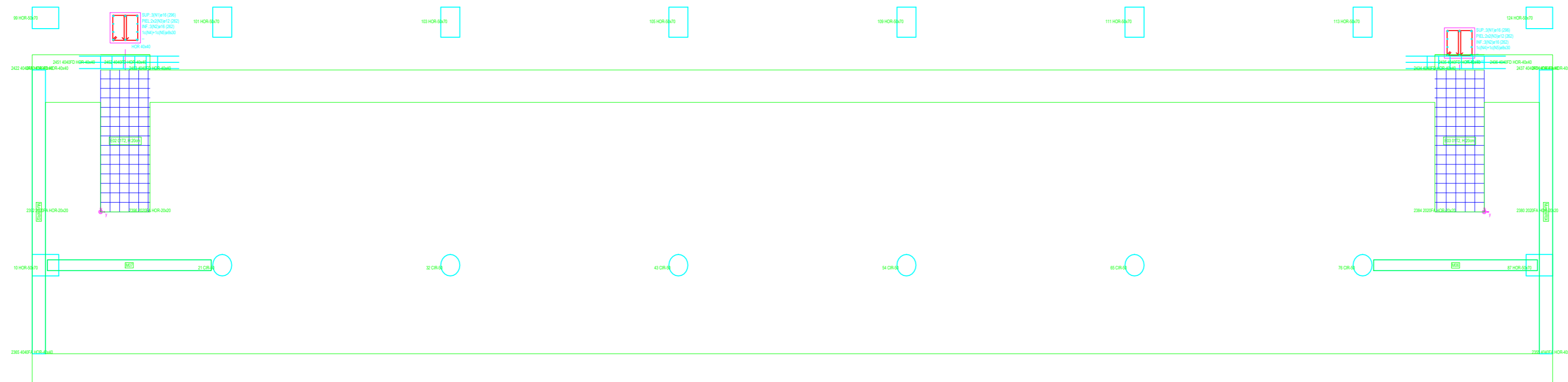


Tabla de armaduras							
Elemento	N	Id	N Ig	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	Total B500S (kg)
Losas de cimentación							
Zunchos del plano E03-0350	1		4	ø10	221	884	5,625
	2		4	ø10	200	800	5,090
	3		12	ø8	56	672	2,736
						Total+10,0%	14,797
Total+10,0% (kg)							
						ø8	3,010
						ø10	11,787
						Total+10,0% (kg)	14,797

Tabla de armaduras							
Elemento	N	Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total	
						(cm)	B500S (kg)
Forjados reticulares y losas de forjado							
Zunchos del plano E03-0175	1		6	ø16	296	1776	28,928
	2		6	ø16	262	1572	25,605
	3		8	ø12	262	2096	19,204
	4		12	ø8	148	1776	7,232
	5		12	ø8	88	1056	4,300
Total+10,0%							93,796
Total+10,0% (kg)							
ø8							12,685
ø12							21,124
ø16							59,987
Total+10,0% (kg)							93,796



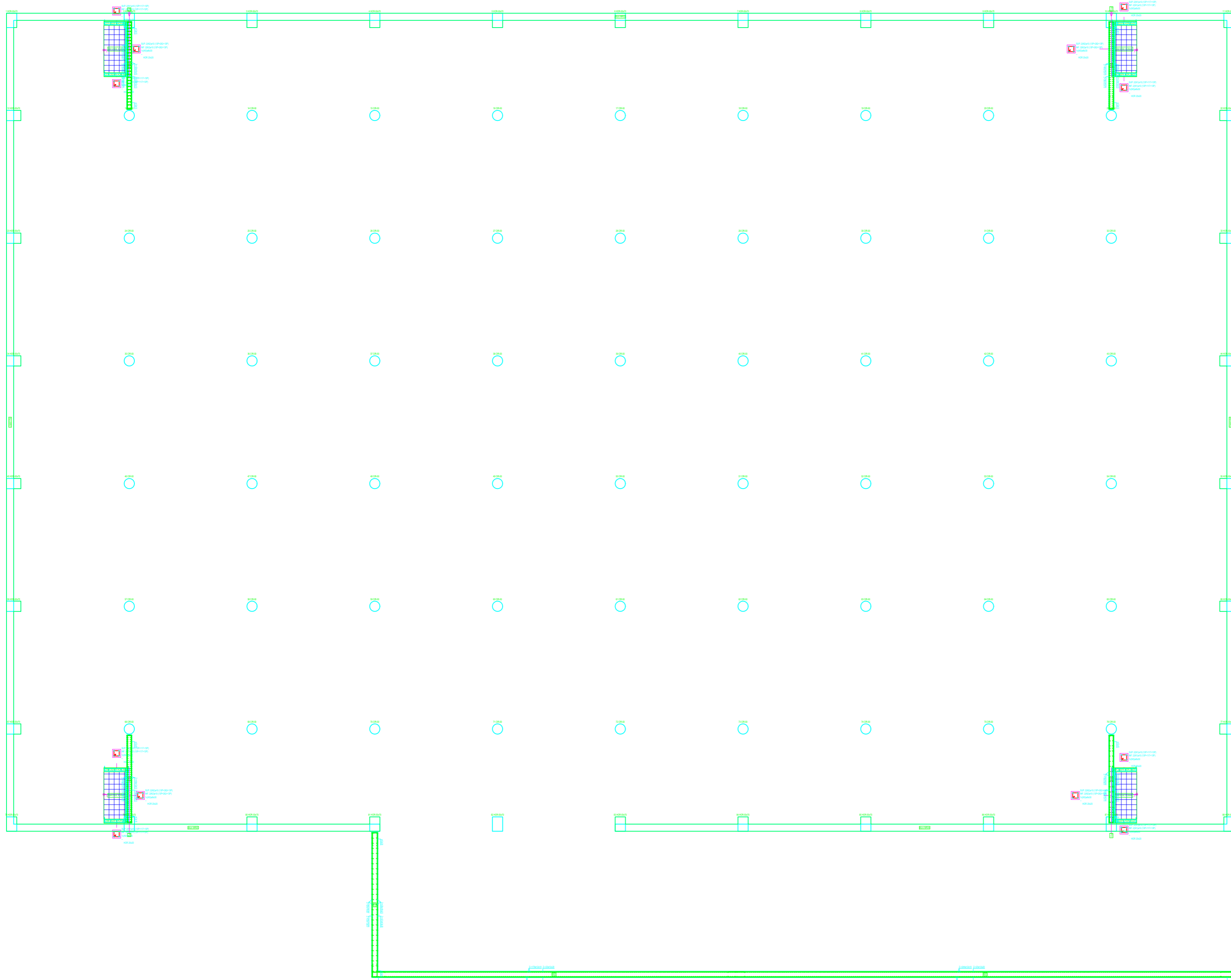
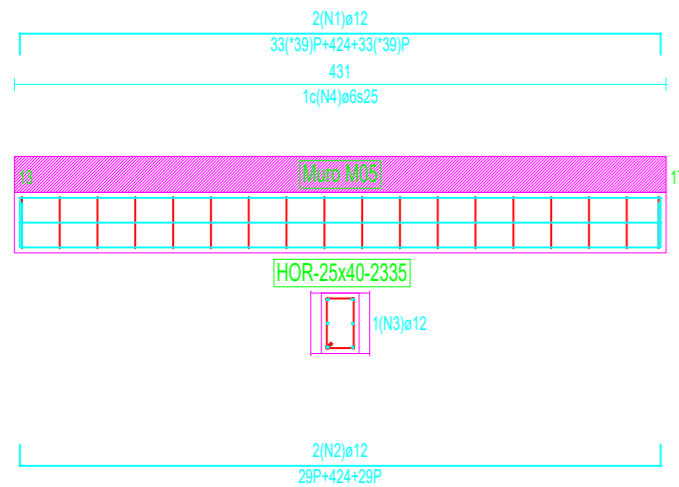
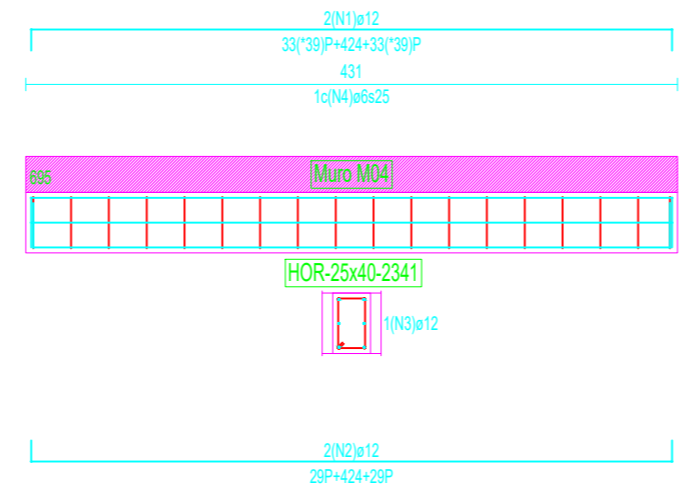


Tabla de armaduras								
Elemento	N	Id	N	Ig	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	B500S (kg)
Forjados reticulares y losas de forjado								
Zunchos del plano -175	1	32	ø10			143	4576	29,116
	2	16	ø10			288	4608	29,319
	3	88	ø8			68	5984	24,368
Total+10,0% (kg)								91,084
							ø8	26,805
							ø10	64,279
Total+10,0% (kg)								91,084

PÓRTICO: P3
COTA: -350

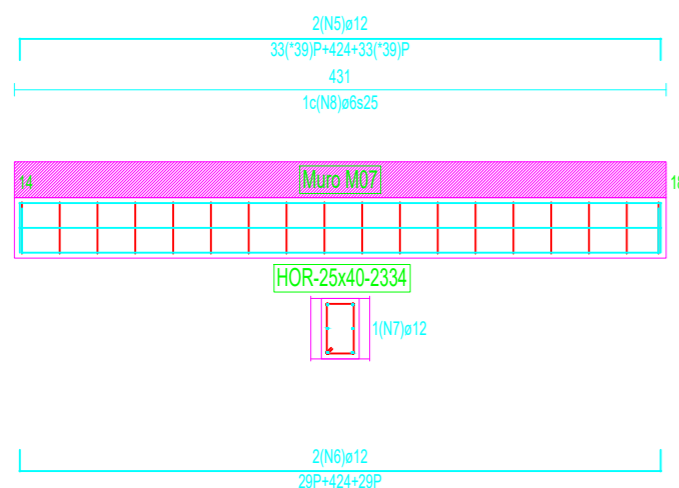


Escala: 1/50, cotas en cm.

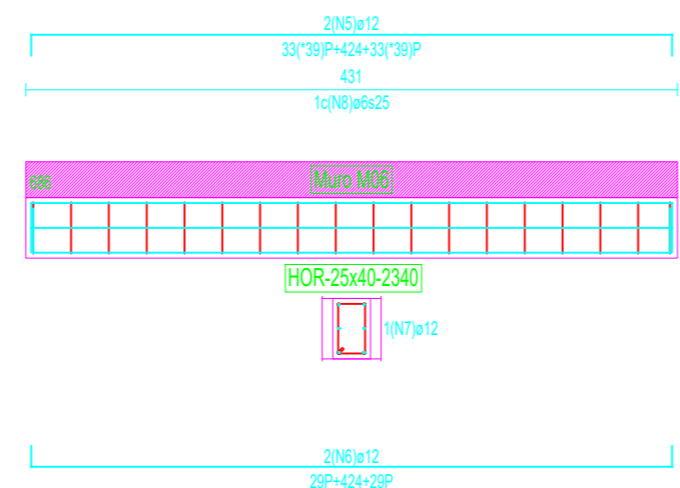


MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1.50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1.15

PÓRTICO: P11
COTA: -350

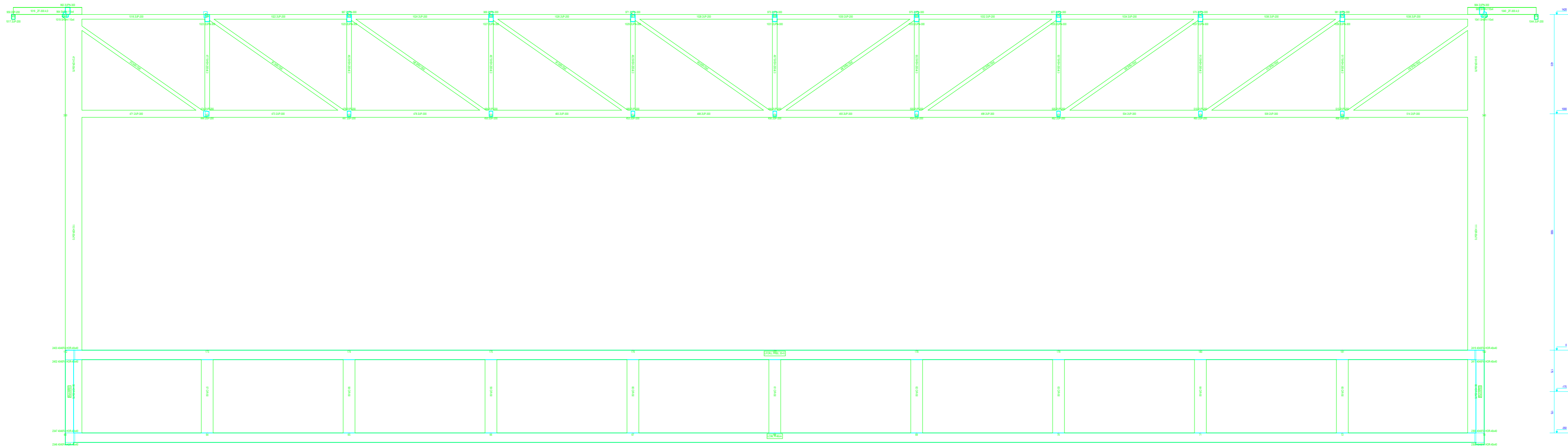


Escala: 1/50, cotas en cm.



MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1.50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1.15

Tabla de armaduras						
Pórtico	N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total	
					(cm)	B500S (kg)
Vigas de pórtico en losa de cimentación						
Pórtico P3. COTA -350	1	4	ø12	490	1960	17,958
	2	4	ø12	482	1928	17,665
	3	4	ø12	424	1696	15,539
	4	36	ø6	112	4032	9,236
	Total+10,0%						66,439
Pórtico P11. COTA -350	5	4	ø12	490	1960	17,958
	6	4	ø12	482	1928	17,665
	7	4	ø12	424	1696	15,539
	8	36	ø6	112	4032	9,236
	Total+10,0%						66,439
Total+10,0% (kg)						
				ø6		20,320
				ø12		112,558
Total+10,0% (kg)						132,878



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

PROYECTO:
Cálculo estructural y de cimentación de un pabellón deportivo multiuso con parking subterráneo en Gandia (Valencia)

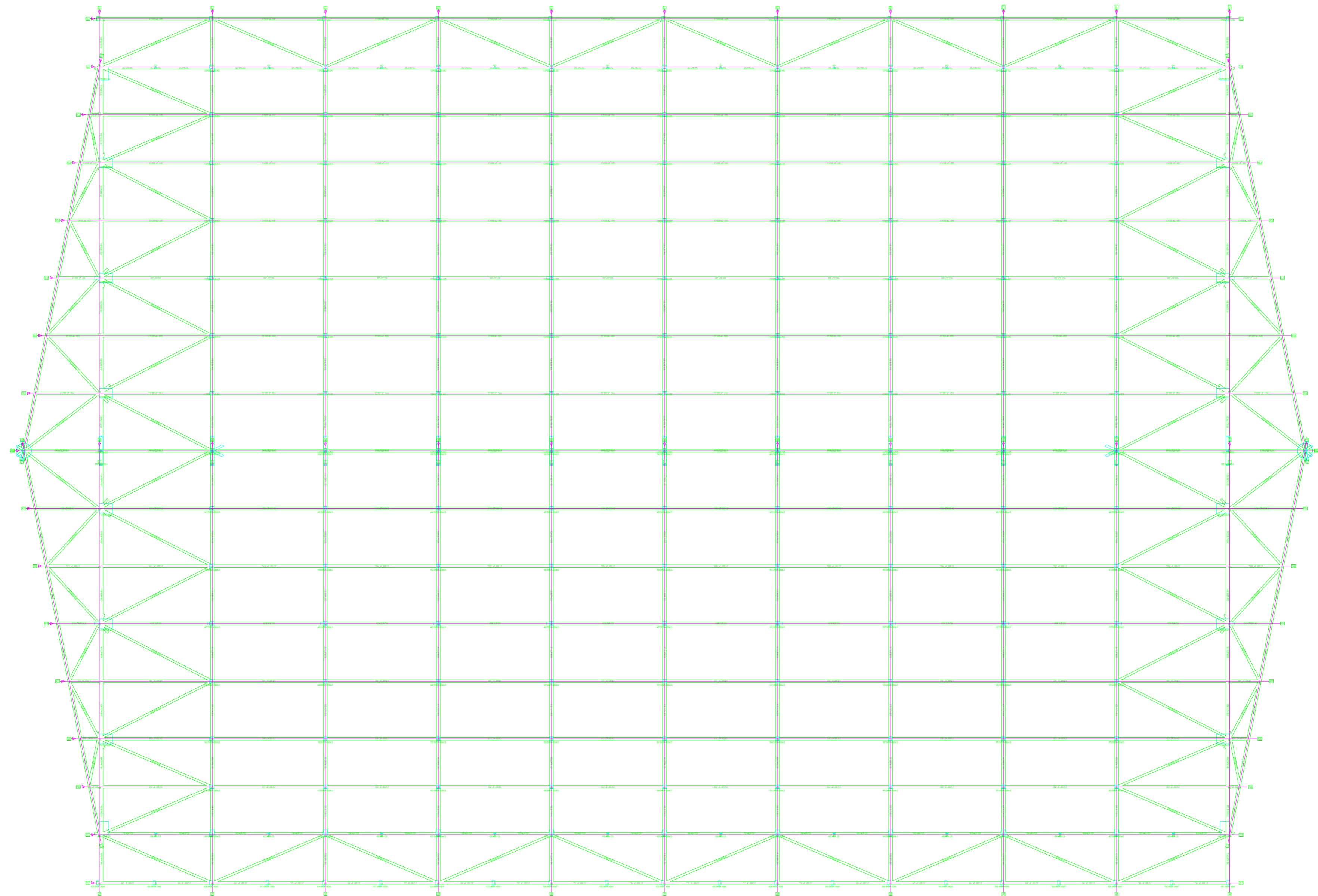
SITUACIÓN:
Av dels Esports, 4 (Valencia)

AUTOR:
Eduardo Sánchez Martínez

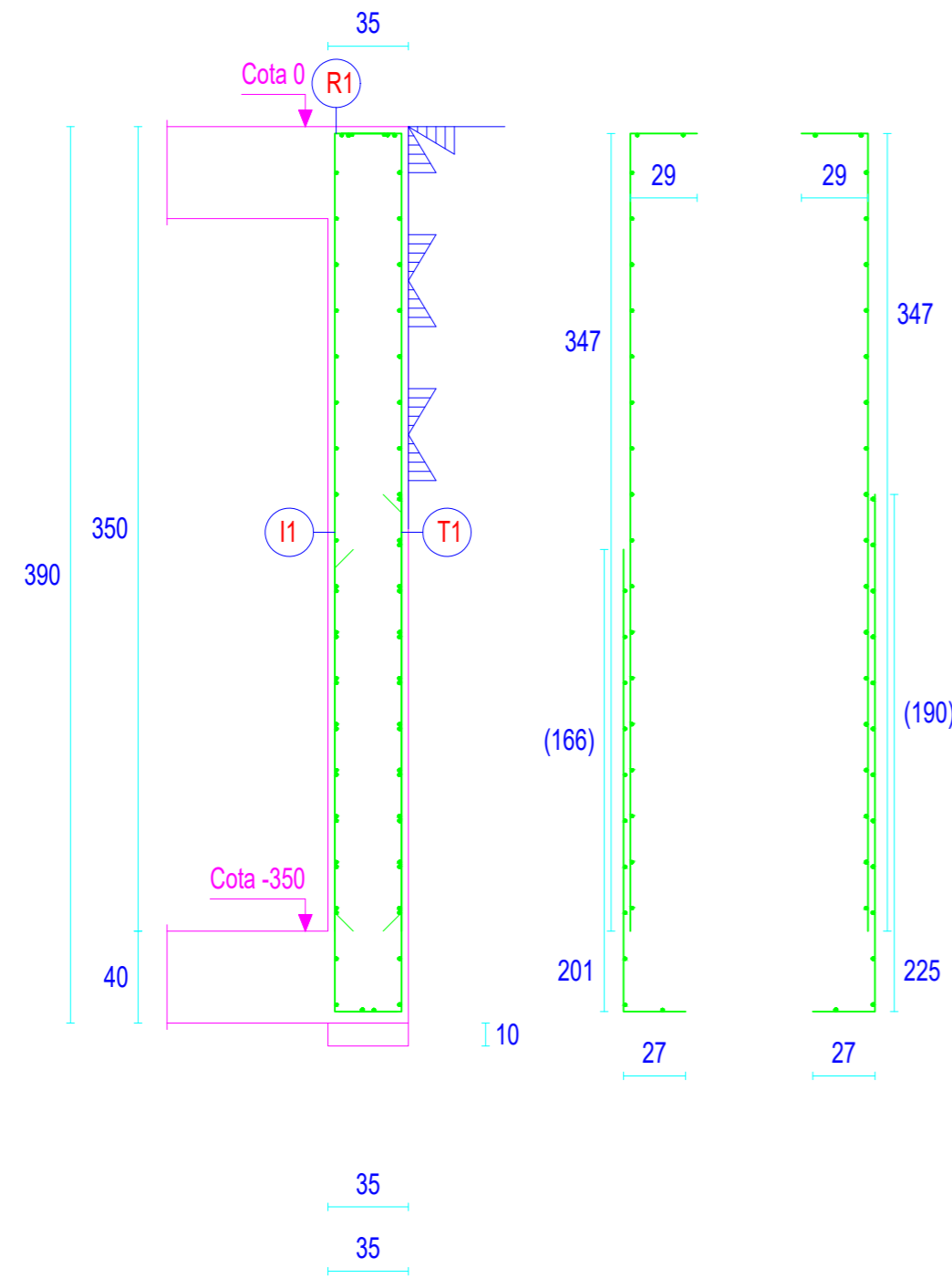
FECHA:
Julio 2021
ESCALA:
1:120

PLANO:
Pórtico Arriostramiento Interno
Noreste

PLANO NÚMERO:
32



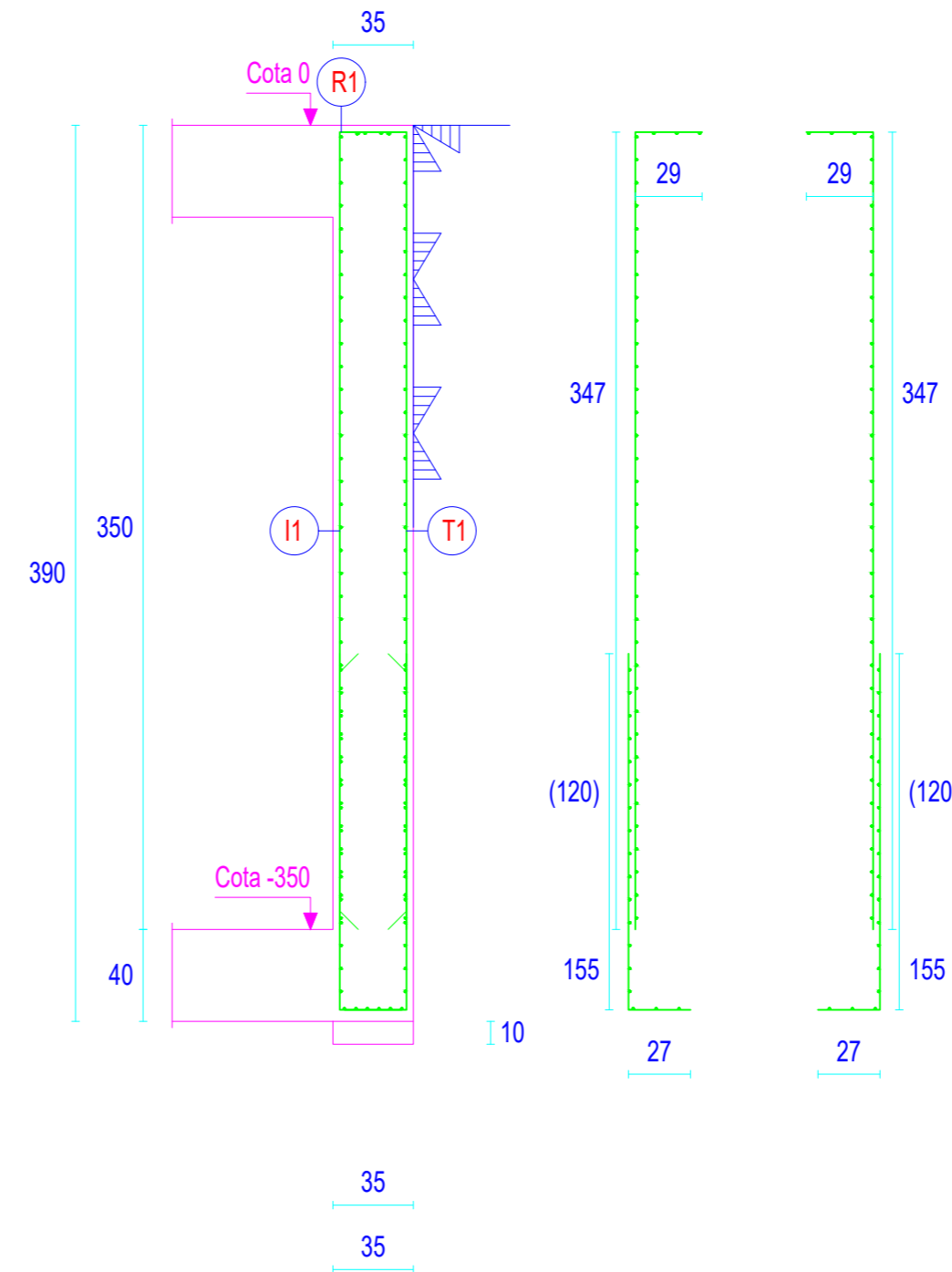
Muro: MR01



	sl-st	dl-dt (horz.-vert.)	
I1	200x50(N1+N4)	Aø14-14	B500S 500 MPa
T1	200x50(N2+N5)	Aø16-16	B500S 500 MPa
R1	3(N3)ø12		
Longitud del muro MR01: 4000 cm			

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

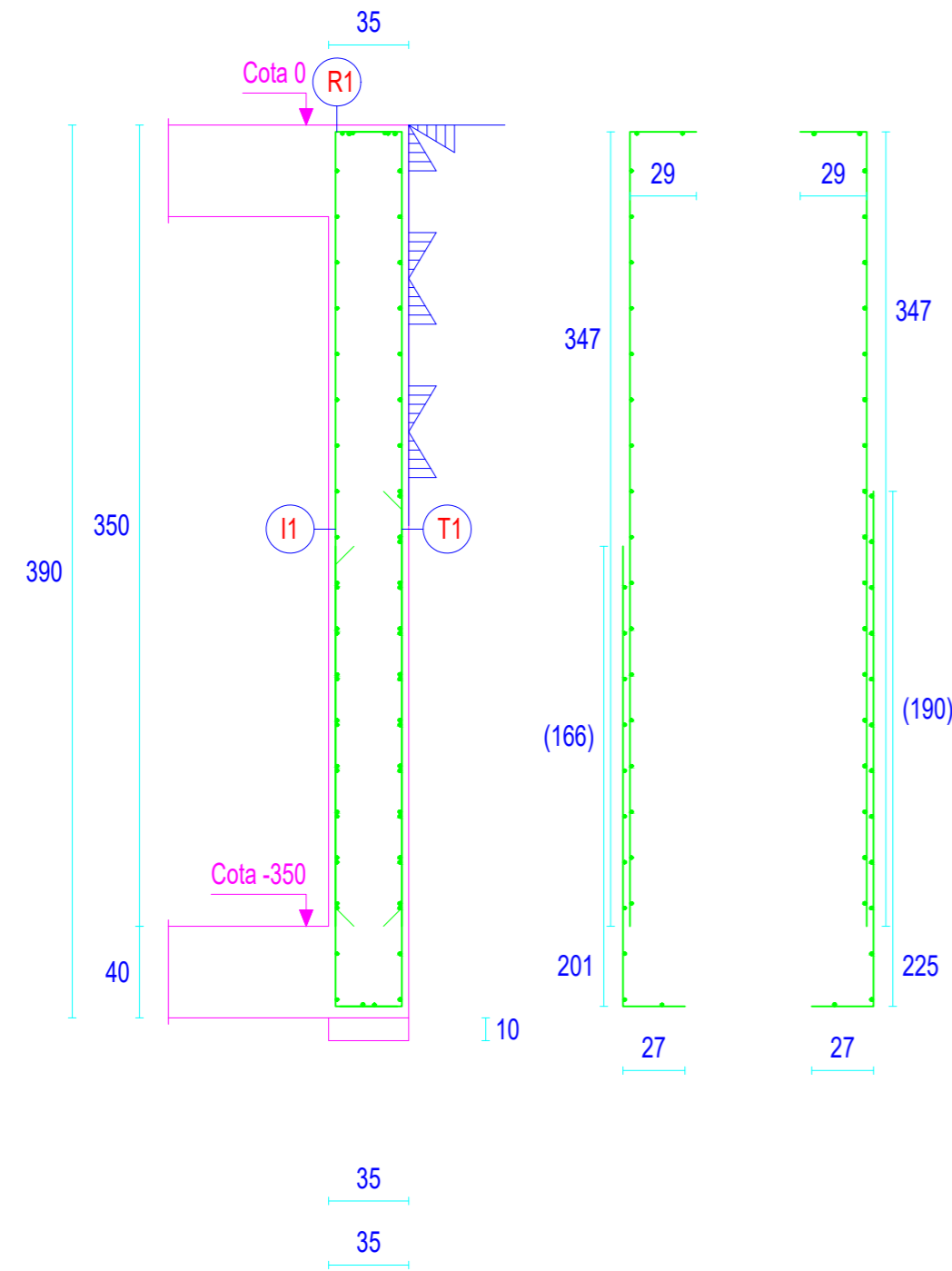
Muro: MR02



	sl-st	dl-dt (horz.-vert.)	
I1	100x100(N6+N8)	Aø10-10	B500S 500 MPa
T1	100x100(N6+N8)	Aø10-10	B500S 500 MPa
R1	3(N7)ø12		
Longitud del muro MR02: 6000 cm			

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

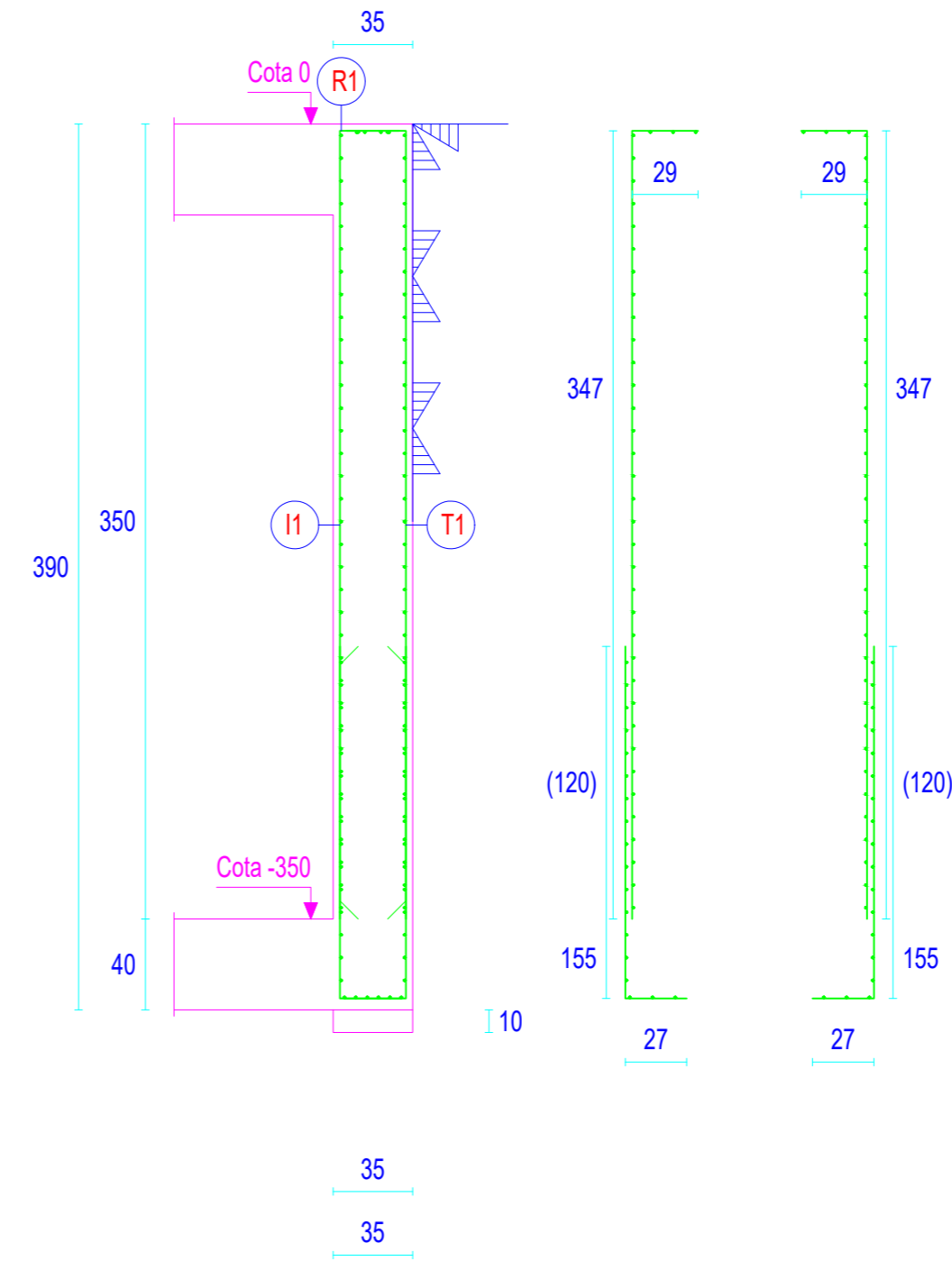
Muro: MR03



	sl-st	dl-dt (horz.-vert.)	
I1	200x50(N9+N12)	Aø14-14	B500S 500 MPa
T1	200x50(N10+N13)	Aø16-16	B500S 500 MPa
R1	3(N11)ø12		
Longitud del muro MR03: 4000 cm			

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

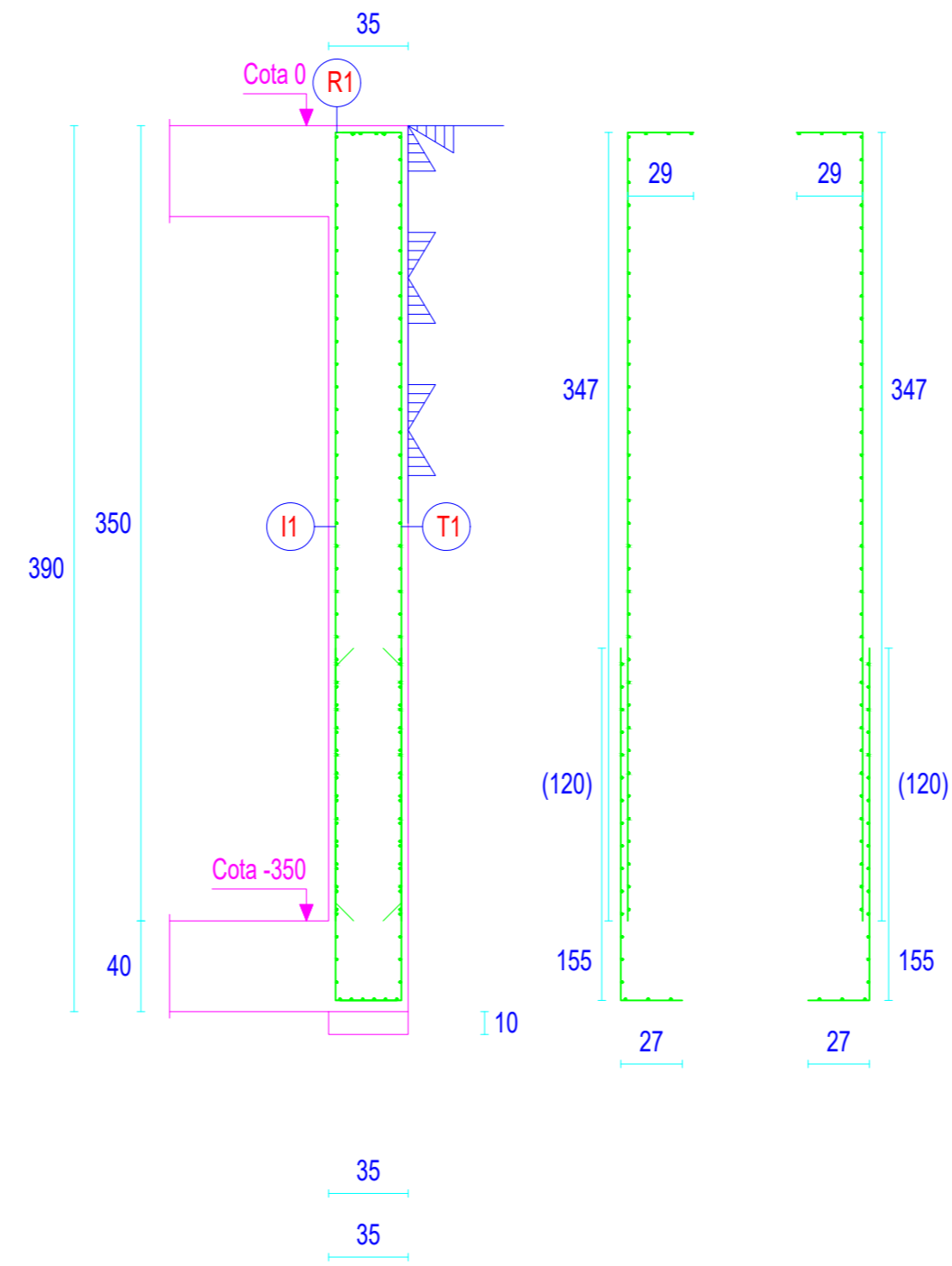
Muro: MR04



	sl-st	dl-dt (horz.-vert.)	
I1	100x100(N14+N16)	Aø10-10	B500S 500 MPa
T1	100x100(N14+N16)	Aø10-10	B500S 500 MPa
R1	3(N15)ø12		
Longitud del muro MR04: 3025 cm			

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

Muro: MR05



	sl-st	dl-dt (horz.-vert.)
I1	100x100(N17+N19)Aø10-10	B500S 500 MPa
T1	100x100(N17+N19)Aø10-10	B500S 500 MPa
R1	3(N18)ø12	
Longitud del muro MR05: 1825 cm		

	MATERIALES	CONTROL
Hormigón	HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero	B500S 500 MPa	Normal 1,15

Escalera/rampa E01 01

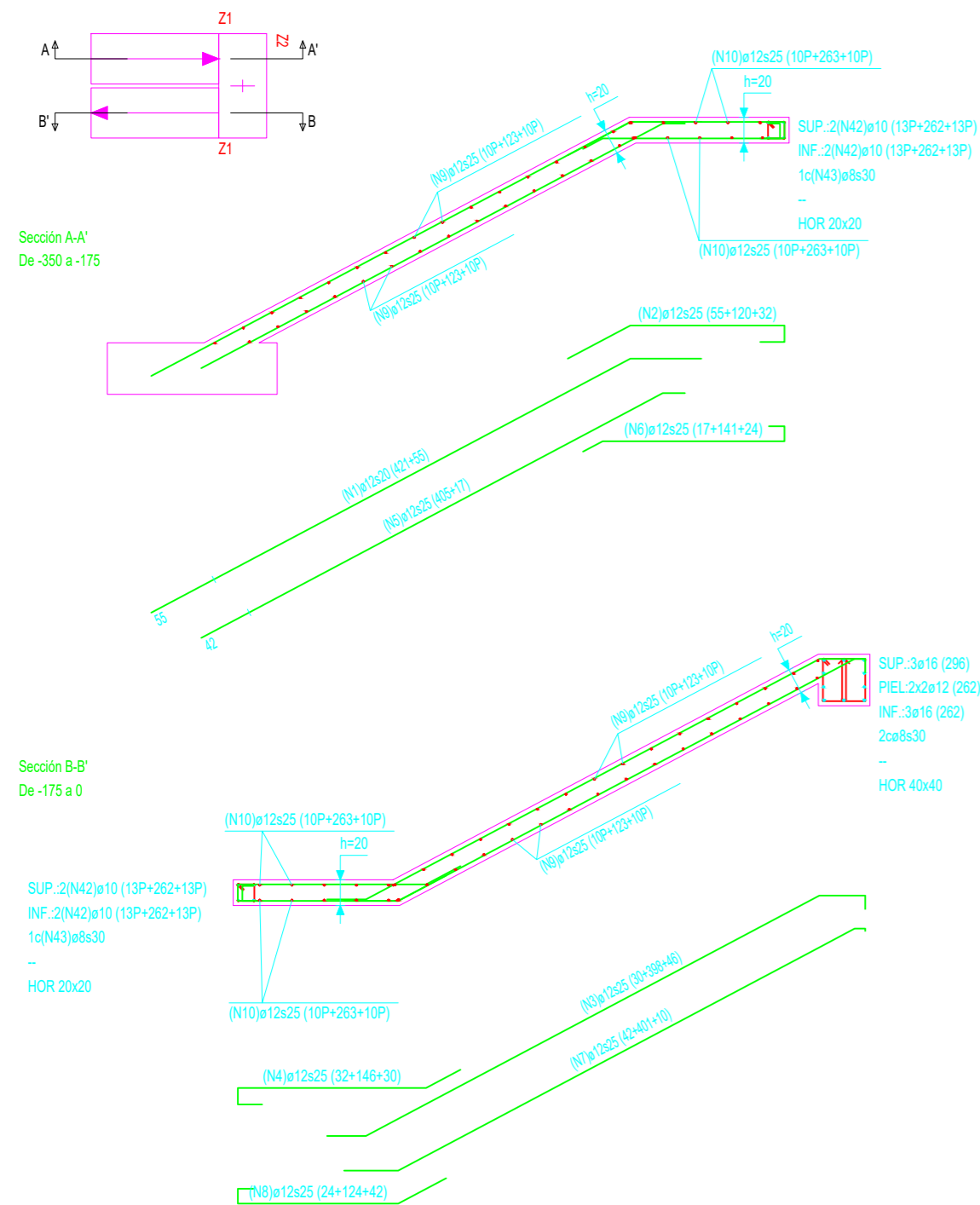


TABLA DE ZUNCHOS	
Z1	Z2
SUP.:2(N41)ø10 (13P+117+13P)	SUP.:2(N42)ø10 (13P+262+13P)
INF.:2(N41)ø10 (13P+117+13P)	INF.:2(N42)ø10 (13P+262+13P)
1c(N43)ø8s30	1c(N43)ø8s30
--	--
HOR 20x20	HOR 20x20

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

Escalera/rampa E03 01

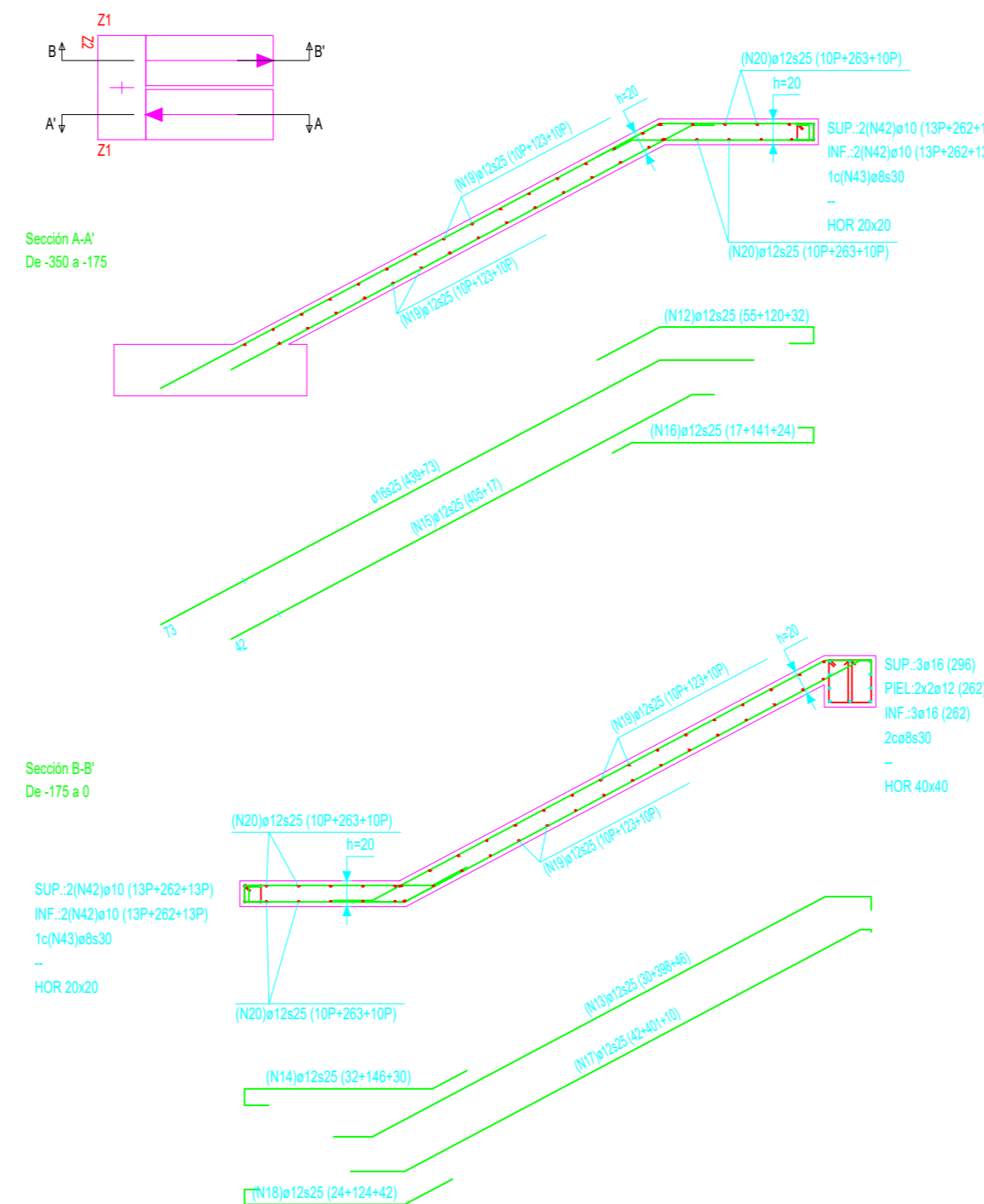
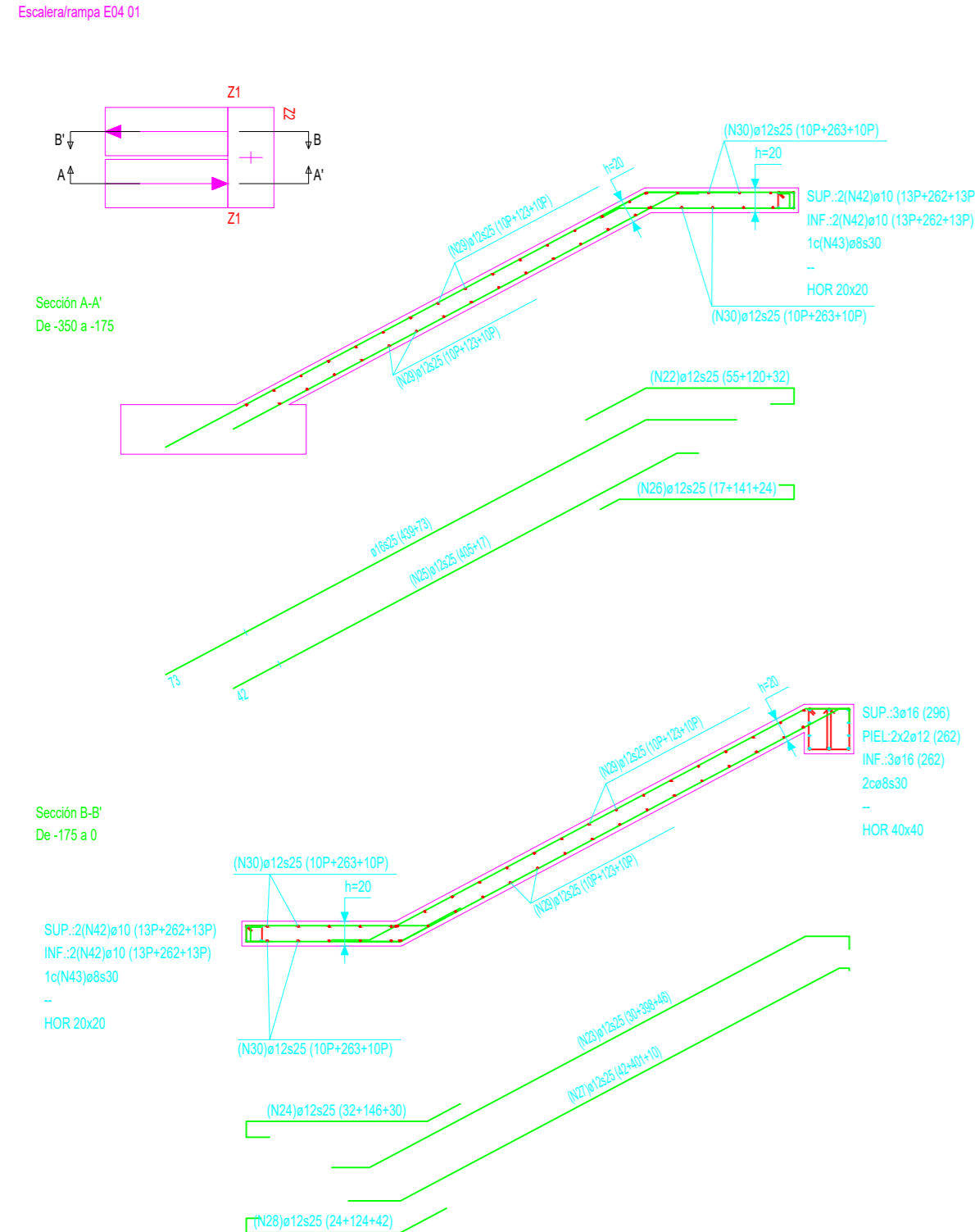


TABLA DE ZUNCHOS	
Z1	Z2
SUP.:2(N41)ø10 (13P+117+13P)	SUP.:2(N42)ø10 (13P+262+13P)
INF.:2(N41)ø10 (13P+117+13P)	INF.:2(N42)ø10 (13P+262+13P)
1c(N43)ø8s30	1c(N43)ø8s30
--	--
HOR 20x20	HOR 20x20

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

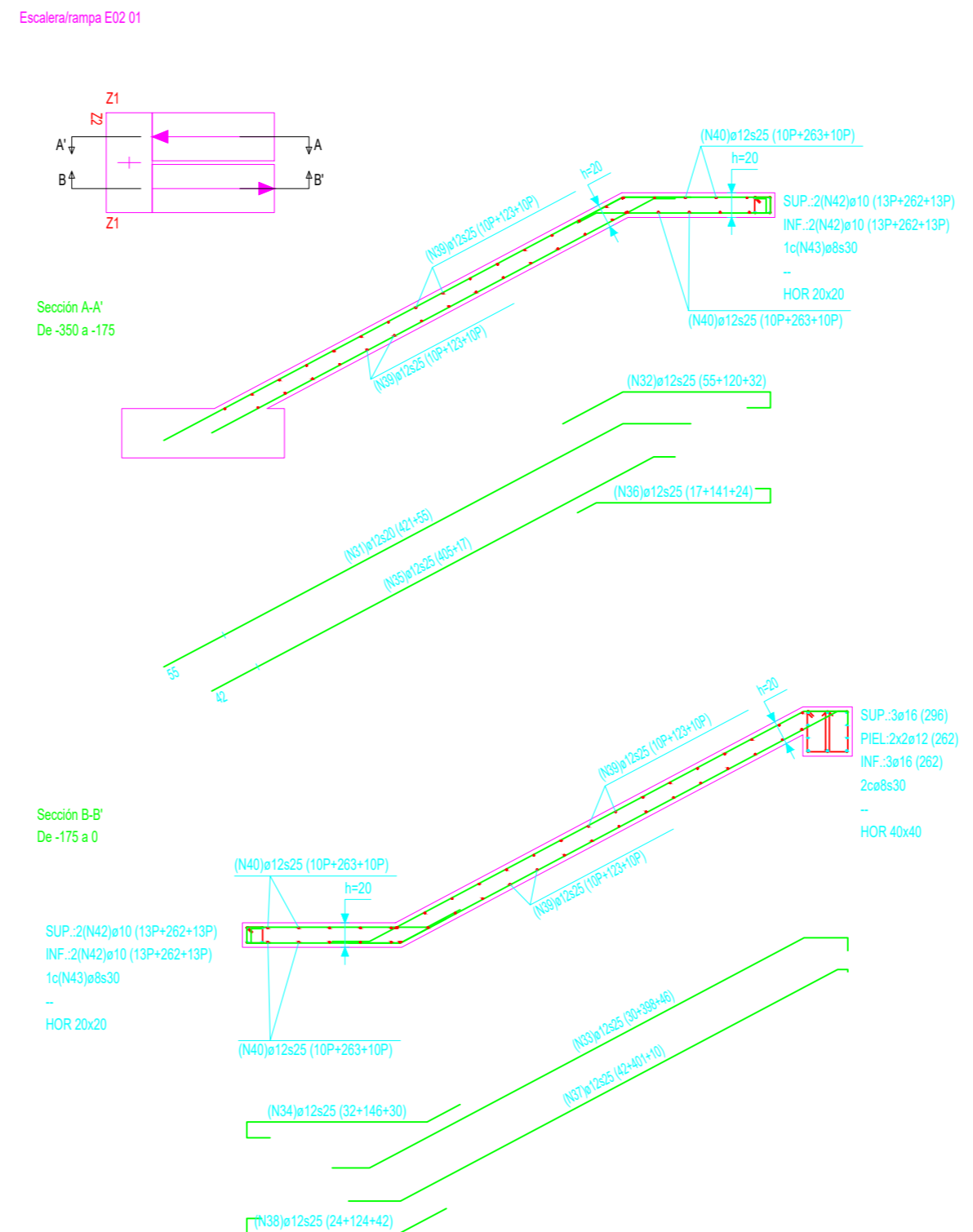
Tabla de armaduras

Elemento	N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total	
					(cm)	B500S (kg)
Escaleras y rampas						
Escalera/rampa E01 01	1	8	ø12	476	3808	34,890
					Total+10,0%	38,379
Escalera/rampa E01 01	2	6	ø12	206	1236	11,325
					Total+10,0%	12,458
Escalera/rampa E01 01	3	6	ø12	475	2850	26,112
					Total+10,0%	28,723
Escalera/rampa E01 01	4	6	ø12	208	1248	11,434
					Total+10,0%	12,577
Escalera/rampa E01 01	5	6	ø12	423	2538	23,254
					Total+10,0%	25,579
Escalera/rampa E01 01	6	6	ø12	182	1092	10,005
					Total+10,0%	11,006
Escalera/rampa E01 01	7	6	ø12	453	2718	24,903
					Total+10,0%	27,393
Escalera/rampa E01 01	8	6	ø12	190	1140	10,445
					Total+10,0%	11,490
Escalera/rampa E01 01	9	63	ø12	143	9009	82,543
					Total+10,0%	90,797
Escalera/rampa E01 01	10	12	ø12	283	3396	31,115
					Total+10,0%	34,227
Escalera/rampa E03 01	11	6	ø16	512	3072	50,038
					Total+10,0%	55,042
Escalera/rampa E03 01	12	6	ø12	206	1236	11,325
					Total+10,0%	12,458
Escalera/rampa E03 01	13	6	ø12	475	2850	26,112
					Total+10,0%	28,723
Escalera/rampa E03 01	14	6	ø12	208	1248	11,434
					Total+10,0%	12,577
Escalera/rampa E03 01	15	6	ø12	423	2538	23,254
					Total+10,0%	25,579
Escalera/rampa E03 01	16	6	ø12	182	1092	10,005
					Total+10,0%	11,006
Escalera/rampa E03 01	17	6	ø12	453	2718	24,903
					Total+10,0%	27,393
Escalera/rampa E03 01	18	6	ø12	190	1140	10,445
					Total+10,0%	11,490
Escalera/rampa E03 01	19	63	ø12	143	9009	82,543
					Total+10,0%	90,797
Escalera/rampa E03 01	20	12	ø12	283	3396	31,115
					Total+10,0%	34,227



Z1	Z2
SUP.:2(N41)ø10 (13P+117+13P)	SUP.:2(N42)ø10 (13P+262+13P)
INF.:2(N41)ø10 (13P+117+13P)	INF.:2(N42)ø10 (13P+262+13P)
1c(N43)ø8s30	1c(N43)ø8s30
--	--
HOR 20x20	HOR 20x20

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15



Z1	Z2
SUP.:2(N41)ø10 (13P+117+13P)	SUP.:2(N42)ø10 (13P+262+13P)
INF.:2(N41)ø10 (13P+117+13P)	INF.:2(N42)ø10 (13P+262+13P)
1c(N43)ø8s30	1c(N43)ø8s30
--	--
HOR 20x20	HOR 20x20

MATERIALES	CONTROL
Hormigón HA25 25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S 500 MPa	Normal 1,15

Elemento	N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total	
					(cm)	B500S (kg)
Escaleras y rampas						
Escalera/rampa E04 01	21	6	ø16	512	3072	50,038
					Total+10,0%	55,042
Escalera/rampa E04 01	22	6	ø12	206	1236	11,325
					Total+10,0%	12,458
Escalera/rampa E04 01	23	6	ø12	475	2850	26,112
					Total+10,0%	28,723
Escalera/rampa E04 01	24	6	ø12	208	1248	11,434
					Total+10,0%	12,577
Escalera/rampa E04 01	25	6	ø12	423	2538	23,254
					Total+10,0%	25,579
Escalera/rampa E04 01	26	6	ø12	182	1092	10,005
					Total+10,0%	11,006
Escalera/rampa E04 01	27	6	ø12	453	2718	24,903
					Total+10,0%	27,393
Escalera/rampa E04 01	28	6	ø12	190	1140	10,445
					Total+10,0%	11,490
Escalera/rampa E04 01	29	63	ø12	143	9009	82,543
					Total+10,0%	90,797
Escalera/rampa E04 01	30	12	ø12	283	3396	31,115
					Total+10,0%	34,227
Escalera/rampa E02 01	31	8	ø12	476	3808	34,890
					Total+10,0%	38,379
Escalera/rampa E02 01	32	6	ø12	206	1236	11,325
					Total+10,0%	12,458
Escalera/rampa E02 01	33	6	ø12	475	2850	26,112
					Total+10,0%	28,723
Escalera/rampa E02 01	34	6	ø12	208	1248	11,434
					Total+10,0%	12,577
Escalera/rampa E02 01	35	6	ø12	423	2538	23,254
					Total+10,0%	25,579
Escalera/rampa E02 01	36	6	ø12	182	1092	10,005
					Total+10,0%	11,006
Escalera/rampa E02 01	37	6	ø12	453	2718	24,903
					Total+10,0%	27,393
Escalera/rampa E02 01	38	6	ø12	190	1140	10,445
					Total+10,0%	11,490
Escalera/rampa E02 01	39	63	ø12	143	9009	82,543
					Total+10,0%	90,797
Escalera/rampa E02 01	40	12	ø12	283	3396	31,115
					Total+10,0%	34,227
Forjados reticulares y losas de forjado						
Zunchos del plano -175	41	32	ø10	143	4576	29,116
	42	16	ø10	288	4608	29,319
	43	88	ø8	68	5984	24,368
					Total+10,0%	91,084
Total+10,0% (kg)						
			ø8			26,805
			ø10			64,279
			ø12			1093,758
			ø16			110,084
					Total+10,0% (kg)	1294,926

Propiedades de los muros		
Muro	M02	M03
Material	Hormigón	Hormigón
Espesor	30 cm	30 cm

Refuerzos de borde de muros		
	M02 (-350/100 cm)	M03 (-350/100 cm)
Horizontal	(N9)ø12s20 59+23+59	(N12)ø12s20 59+23+59
Vertical	(N9)ø12s10 59+23+59	(N12)ø12s10 59+23+59

Armadura transversal		
	M02 (-350/100 cm)	M03 (-350/100 cm)
Horizontal	----	----
Vertical	----	----

MATERIALES	CONTROL	
Hormigón HA25	25 MPa	Normal 1,50
Acero B500S	500 MPa	Normal 1,15

Tabla de armaduras						
Muro	N Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	Total B500S (kg)
Zapatas y esperas de muros resistentes						
Muro M02	1	13	ø12	1945	25285	231,667
	2	193	ø12	340	65620	601,227
	3	358	ø12	194	69452	636,336
					Total+10,0%	1616,154
Muro M03	4	13	ø12	2453	31889	292,175
	5	243	ø12	350	85050	779,249
	6	488	ø12	199	97112	889,764
					Total+10,0%	2157,307
Muros resistentes						
Muro M02	7	46	ø12	1820	83720	767,063
	8	358	ø12	446	159668	1462,918
	9	202	ø12	141	28482	260,959
					Total+10,0%	2740,034
Muro M03	10	46	ø12	2471	113666	1041,436
	11	488	ø12	446	217648	1994,145
	12	268	ø12	141	37788	346,223
					Total+10,0%	3719,985
Total+10,0% (kg)						
					ø12	10233,480
					Total+10,0% (kg)	10233,480

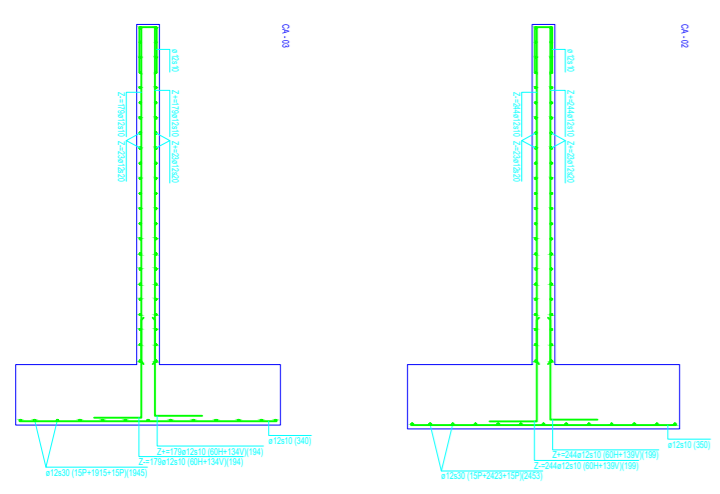


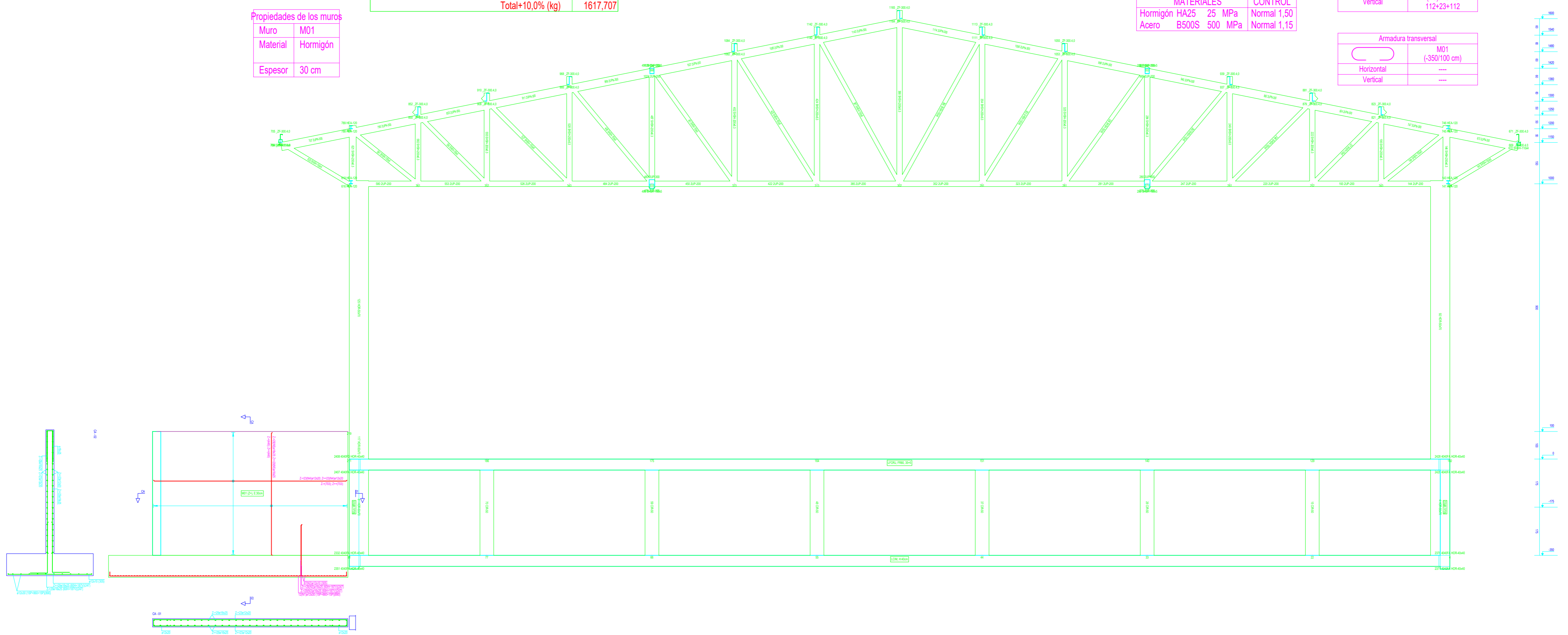
Tabla de armaduras							
Muro	N	Id	N lg	Diam	Longitud unitaria (cm)	Total (cm)	Total B500S (kg)
Zapatas y esperas de muros resistentes							
Muro M01	1	12	ø12		890	10680	97,853
	2	87	ø12		305	26535	243,120
	3	58	ø16		247	14326	233,348
Total+10,0%							631,753
Muros resistentes							
Muro M01	4	46	ø12		703	32338	296,289
	5	58	ø16		446	25868	421,349
	6	29	ø16		247	7163	116,674
	7	48	ø12		141	6768	62,010
Total+10,0% (kg)							985,954
						ø12	769,199
						ø16	848,508
Total+10,0% (kg)							1617,707

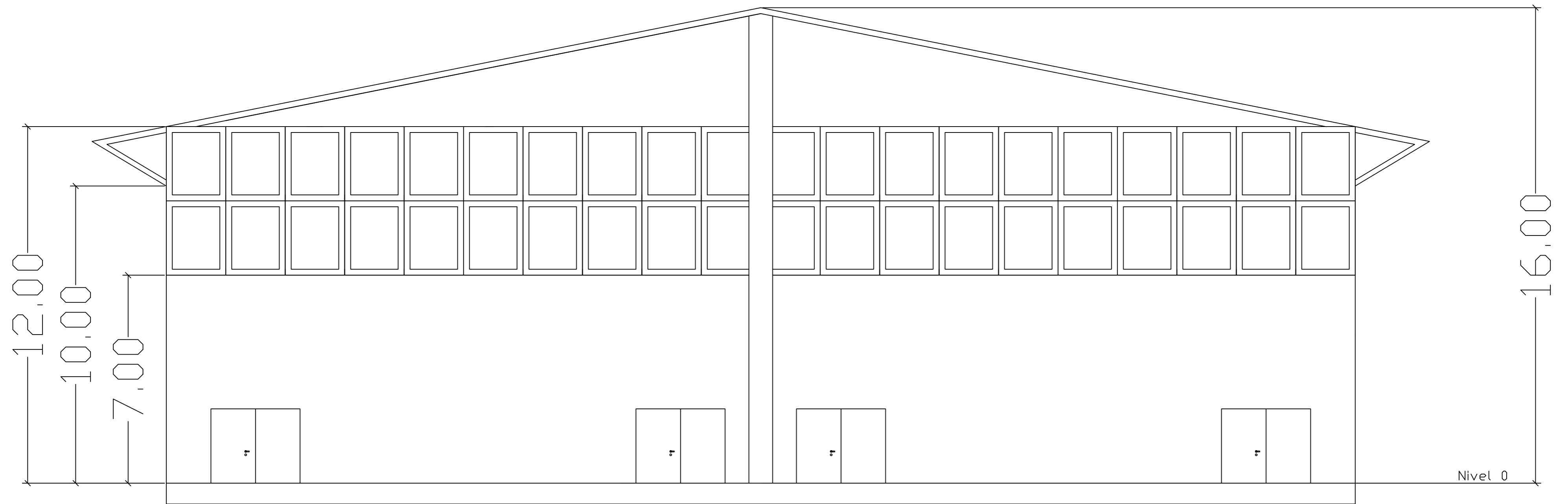
Propiedades de los muros	
Muro	M01
Material	Hormigón
Espesor	30 cm

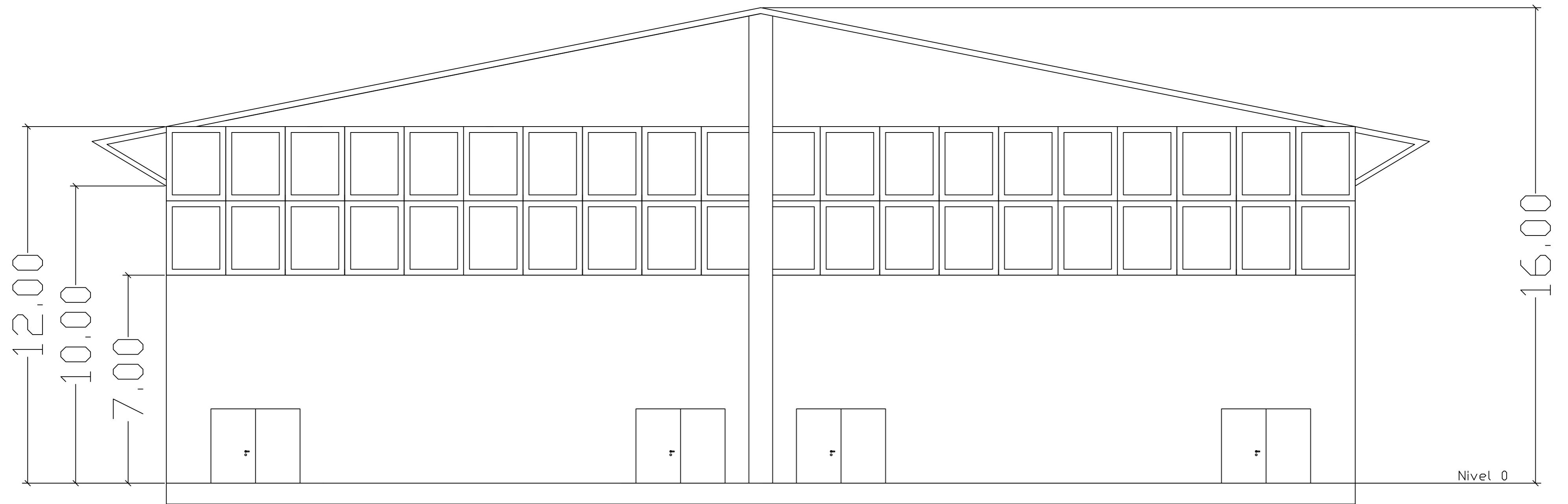
MATERIALES		CONTROL
Hormigón	HA25	25 MPa
Acero	B500S	500 MPa
		Normal 1,50

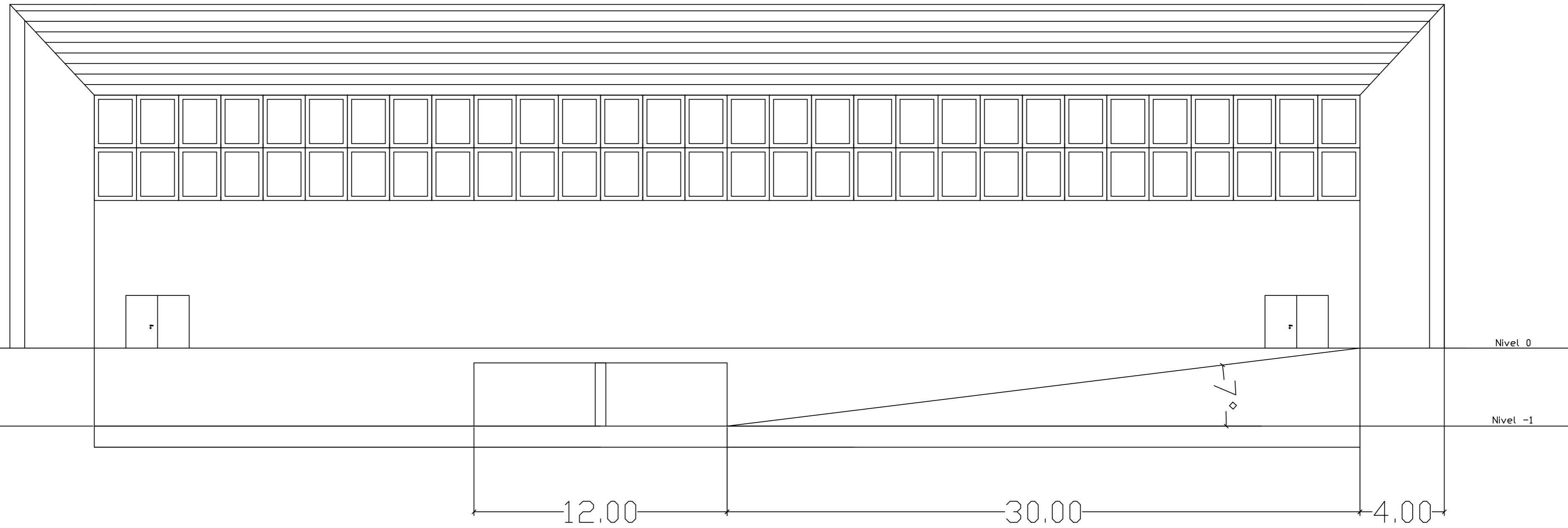
Refuerzos de borde de muros	
a	M01 (-350/100 cm)
b	a+b+a
Horizontal	(N7)a12x20 59+23+59
Vertical	(N6)a16x25 112+23+112

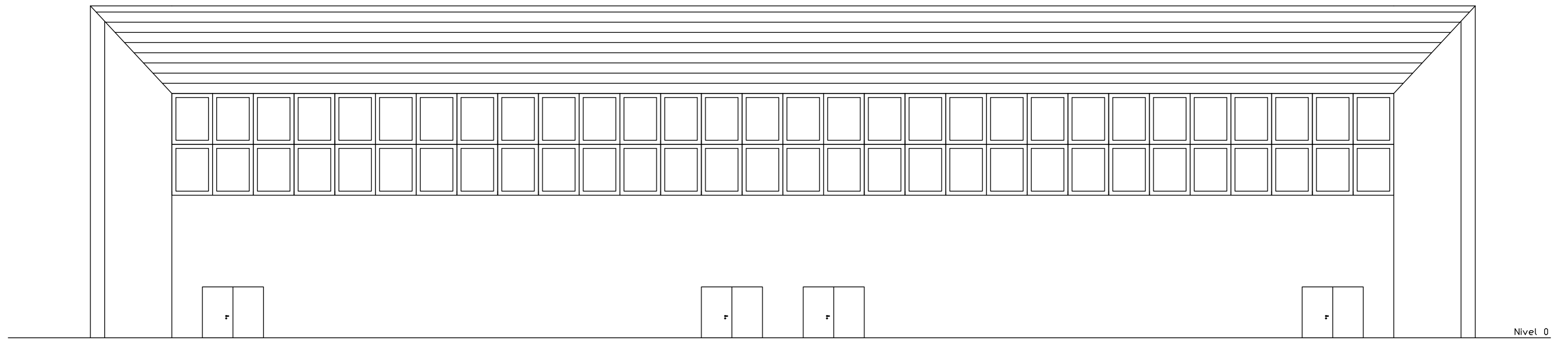
Armadura transversal	
	M01 (-350/100 cm)
Horizontal	----
Vertical	----











Nivel 0

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

PROYECTO:

Cálculo estructural y de cimentación de un pabellón deportivo multiuso con parking subterráneo en Gandia (Valencia)

SITUACIÓN:

Av dels Esports, 4 (Valencia)

AUTOR:

Eduardo Sánchez Martínez

FECHA:

Julio 2021

ESCALA:

1/150

PLANO:

Lateral Noroeste.

PLANO NÚMERO:

44

DOCUMENTO N°3

PLIEGO DE CONDICIONES

CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO MULTIUSO CON PARKING SUBTERRÁNEO EN GANDÍA (VALENCIA)

EDUARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

TUTOR: FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

ÍNDICE

DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	10
ARTÍCULO I.1. OBJETO DEL PLIEGO	10
ARTÍCULO I.2. DEFINICIONES	11
ARTÍCULO I.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	11
ARTÍCULO I.4. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS	11
ARTÍCULO I.5. CARÁCTER CONTRACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN	12
ARTÍCULO I.6. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	13
ARTÍCULO I.7. Alteración del programa de trabajo	13
ARTÍCULO I.8. Documentación reglamentaria	13
ARTÍCULO I.9. Confrontación de planos y medidas	14
descripción de las obras	14
ARTÍCULO I.10. OBRAS que comprende el proyecto	14
ARTÍCULO I.11. situación de las obras	14
ARTÍCULO I.12. descripción de las obras	14
pliego de condiciones generales	15
ARTÍCULO I.13.	15
ARTÍCULO I.14.	15
ARTÍCULO I.15.	15
ARTÍCULO I.16.	15
ARTÍCULO I.17.	15
ARTÍCULO I.18.	15
ARTÍCULO I.19. disposiciones aplicables con carácter general	16
pliego de condiciones particulares de índole técnica	17
I.2. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES	17
ARTÍCULO I.2.1: PRESCRIPCIONES GENERALES	17
ARTÍCULO I.2.2: MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS	19
ARTÍCULO I.2.3: material de filtro	20
ARTÍCULO I.2.4: materiales para firmes	20
I.2.4.A. Material para formación de sub-base y base	20
I.2.4.B. Productos asfálticos	21
ARTÍCULO I.2.5: CEMENTOS	21

I.1.1.A.	Suministro, recepción y almacenamiento	22
I.2.5.A.	Control de calidad	22
	ARTÍCULO I.2.6: AGLOMERANTES, EXCLUIDO CEMENTO	23
I.2.6.A.	Cales	23
I.2.6.B.	Yesos	25
I.2.6.C.	Escayolas	28
	ARTÍCULO I.2.7: morteros de cemento	29
I.2.7.A.	Generalidades	29
I.2.7.B.	Morteros para revoco y enlucido	30
I.2.7.C.	Morteros para albañilería	35
	ARTÍCULO I.2.8: hormigones	41
I.2.8.A.	Hormigón estructural	41
1)	COMPOSICIÓN	41
2)	CONDICIONES DE CALIDAD	42
3)	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	42
4)	VALOR MÍNIMO DE RESISTENCIA	43
5)	DOCILIDAD DEL HORMIGÓN	44
I.2.8.B.	Hormigón de uso no estructural	44
	ARTÍCULO I.2.9: AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES	45
	ARTÍCULO I.2.10: áridos para morteros y hormigones	46
I.2.10.A.	Clasificación de los áridos	46
I.2.10.B.	Limitación del tamaño	46
I.2.10.C.	Prescripciones y ensayos	47
I.2.10.D.	Almacenamiento	48
	ARTÍCULO I.2.11: PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES	48
	ARTÍCULO I.2.12: materiales auxiliares para hormigones	49
I.2.12.A.	Productos para curado de hormigones	49
I.2.12.B.	Desencofrantes	49
	ARTÍCULO I.2.13: MADERAS	49
	ARTÍCULO I.2.14: ENCOFRADOS	50
I.2.14.A.	Tipos admitidos	50
I.2.14.B.	Elementos de encofrado	51
	ARTÍCULO I.2.15: FÁBRICAS	52
I.2.15.A.	Piezas	52
I.2.15.B.	Morteros	53

I.2.15.C.	Hormigón	54
I.2.15.D.	Armaduras	54
I.2.15.E.	Componentes auxiliares	55
I.2.15.F.	Recepción de los materiales	55
ARTÍCULO I.2.16:	aceros	57
I.1.1.A.	Aceros para emplear como armaduras de estructuras de hormigón armado	57
I.2.16.A.	Aceros para emplear como elementos estructurales en forma de perfiles, pletinas o chapas	62
I.3.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	64
ARTÍCULO I.3.1:	CONDICIONES GENERALES	64
I.3.1.A.	Condiciones de ejecución	64
I.3.1.B.	Comprobación del replanteo	64
I.3.1.C.	Orden de ejecución	65
I.3.1.D.	Equipos para emplear	65
I.3.1.E.	Métodos de trabajo	65
I.3.1.F.	Programa de trabajo	66
ARTÍCULO I.3.2:	movimiento de tierras	66
I.3.2.A.	Despeje y limpieza del terreno	66
I.3.2.B.	Excavaciones a cielo abierto	67
I.3.2.C.	Excavación en cimentaciones	68
I.3.2.D.	Excavación en zanjas para alojamiento de tuberías	68
I.3.2.E.	Entibación en zanjas y pozos	72
I.3.2.F.	Rellenos de zanjas	73
I.3.2.G.	Rellenos adosados a las obras de fábrica	75
ARTÍCULO I.3.3:	REPOSICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS	75
ARTÍCULO I.3.4:	ESTRUCTURAS DE ACERO	76
I.3.4.A.	Materiales	76
I.3.4.B.	Operaciones de fabricación en taller	77
I.3.4.C.	Soldeo	79
I.3.4.D.	Uniones atornilladas	81
I.3.4.E.	Tratamientos de protección	84
I.3.4.F.	Ejecución de soldeo y montaje en taller (tratamiento de protección)	85
I.3.4.G.	Control de fabricación en taller	86
I.3.4.H.	Tolerancias de ejecución	91
I.3.4.I.	Control de calidad del montaje	95
ARTÍCULO I.3.5:	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	96
I.3.5.A.	Actuaciones previas	96
I.3.5.B.	Procesos previos	97

I.3.5.C.	Armado	99
I.3.5.D.	Puesta en obra del hormigón	112
I.3.5.E.	Procesos posteriores al hormigonado	117
I.3.5.F.	Elementos prefabricados	118
I.3.5.G.	Control de la ejecución	120
	ARTÍCULO I.3.6: fábricas de ladrillo	131
I.3.6.A.	Ejecución de muros	131
I.3.6.B.	Dinteles	133
I.3.6.C.	Enlaces	133
I.3.6.D.	Rozas y Rebajes	135
I.3.6.E.	Disposiciones relativas a las armaduras	135
I.3.6.F.	FÁBRICA PRETENZA	138
I.3.6.G.	CONTROL DE LA EJECUCIÓN	138
	ARTÍCULO I.3.7: EJECUCIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO	142
	ARTÍCULO I.3.8: ENFOCADOS Y ENLUCIDOS	143
	ARTÍCULO I.3.9: COLOCACIÓN DE TUBERÍAS	143
I.3.9.A.	Transporte y manipulación	143
I.3.9.B.	Recepción y apilado de los tubos	145
I.3.9.C.	Montaje de los tubos	147
I.3.9.D.	Pruebas en obra	154
	ARTÍCULO I.3.10: INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS	158
	ARTÍCULO I.3.11: ejecución de ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	159
	ARTÍCULO I.3.12: COLOCACIÓN DE TUBOS PASAMUROS	159
	ARTÍCULO I.3.13: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE	
CAPÍTULO	159	
	ARTÍCULO I.3.14: LIMPIEZA Y ASPECTO EXTERIOR	159
I.4.	medición y abono de las obras	159
	ARTÍCULO I.4.1: NORMAS GENERALES	160
	ARTÍCULO I.4.2: DESPEJE Y DESBROCE	160
	ARTÍCULO I.4.3: EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO	160
	ARTÍCULO I.4.4: DEFINICIÓN Y ABONO DEL METRO CÚBICO DE TERRAPLENADO Y EXTENDIDO DE TIERRAS	161
	ARTÍCULO I.4.5: TRANSPORTE A VERTEDERO	161

ARTÍCULO I.4.6:	EXCAVACIONES EN CIMENTACIONES	161
ARTÍCULO I.4.7:	EXCAVACIONES EN ZANJAS	162
ARTÍCULO I.4.8:	DESPRENDIMIENTOS	162
ARTÍCULO I.4.9:	ENTIBACIONES	162
ARTÍCULO I.4.10:	DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FABRICA EXISTENTES	162
ARTÍCULO I.4.11:	RELLENOS	162
ARTÍCULO I.4.12:	estructura metálica	163
ARTÍCULO I.4.13:	ENCOFRADOS Y CIMBRAS	163
ARTÍCULO I.4.14:	ACERO DOBLADO PARA ARMADURAS	164
ARTÍCULO I.4.15:	DEFINICIÓN Y ABONO DEL METRO CÚBICO DE HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN	164
ARTÍCULO I.4.16:	FABRICAS DE LADRILLOS	164
ARTÍCULO I.4.17:	ENFOCADOS Y ENLUCIDOS	165
ARTÍCULO I.4.18:	TUBERÍAS	165
ARTÍCULO I.4.19:	VÁLVULAS Y VENTOSAS	165
ARTÍCULO I.4.20:	ARQUETAS Y REGISTROS	165
ARTÍCULO I.4.21:	OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO	165
PLIEGO DE CONDICIONES	particulares de índole facultativa	166
I.5.	delimitación general de funciones técnicas	166
ARTÍCULO I.5.2:	el promotor	166
ARTÍCULO I.5.3:	proyectista	167
ARTÍCULO I.5.5:	director de obra	169
ARTÍCULO I.5.6:	el director de la ejecución de la obra	170
ARTÍCULO I.5.7:	coordinador de seguridad y salud	171
ARTÍCULO I.5.8:	entidades y laboratorios de control de calidad	171
I.6.	obligaciones y derechos generales del contratista	172
ARTÍCULO I.6.1:	verificación de los documentos del proyecto	172

ARTÍCULO I.6.2:	interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	172
ARTÍCULO I.6.3:	plan de seguridad y salud	172
ARTÍCULO I.6.4:	proyecto de control de calidad	172
ARTÍCULO I.6.5:	representación del contratista: jefe de obra	172
ARTÍCULO I.6.7:	presencia del contratista en la obra	173
ARTÍCULO I.6.9:	trabajos no estipulados expresamente	174
ARTÍCULO I.6.10:	reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	174
ARTÍCULO I.6.11:	recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra	174
ARTÍCULO I.6.12:	faltas del personal	174
ARTÍCULO I.6.13:	subcontrATAS	174
I.7.	RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE EDIFICACIÓN	176
ARTÍCULO I.7.1:	DAÑOS MATERIALES	176
ARTÍCULO I.7.2:	RESPONSABILIDAD CIVIL	177
I.8.	PRESCRIPCIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	178
ARTÍCULO I.8.1:	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	178
ARTÍCULO I.8.2:	CAMINOS Y ACCESOS	178
ARTÍCULO I.8.3:	comprobación del replanteo	178
ARTÍCULO I.8.8:	inicio de la obra	181
ARTÍCULO I.8.13:	DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS	183
ARTÍCULO I.8.15:	facilidades para otros contratistas	184
ARTÍCULO I.8.16:	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR	184
ARTÍCULO I.8.17:	PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR	185
ARTÍCULO I.8.18:	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA	185
ARTÍCULO I.8.19:	VICIOS OCULTOS	185

ARTÍCULO I.8.20:	OBRAS SIN PRESCRIPCIONES	185
ARTÍCULO I.8.24:	LIMPIEZA DE LAS OBRAS	187
ARTÍCULO I.8.28:	MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA	189
ARTÍCULO I.8.32:	PRESENTACIÓN DE MUESTRAS	192
ARTÍCULO I.8.33:	MATERIALES NO UTILIZABLES	192
ARTÍCULO I.8.34:	MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS	192
ARTÍCULO I.8.35:	GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS	192
I.9.	recepciones de las obras	193
ARTÍCULO I.9.1:	acta de recepción	193
ARTÍCULO I.9.2:	RECEPCIÓN PROVISIONAL	194
ARTÍCULO I.9.3:	DOCUMENTACIÓN FINAL	194
ARTÍCULO I.9.4:	MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL	
DE LA OBRA	195	
ARTÍCULO I.9.6:	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE	196
ARTÍCULO I.9.7:	RECEPCIÓN DEFINITIVA	196
ARTÍCULO I.9.8:	PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA	196
ARTÍCULO I.9.9:	RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA	
	196	
I.10.	principio general	197
ARTÍCULO I.10.1:	principio general	197
I.11.	de las fianzas	197
ARTÍCULO I.11.1:	fianzas	197
ARTÍCULO I.11.2:	FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA	197
ARTÍCULO I.11.3:	EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA	197
ARTÍCULO I.11.4:	DEVOLUCIÓN DE FIANZAS	198
ARTÍCULO I.11.5:	DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE	
RECEPCIONES PARCIALES	198	
I.12.	de los precios	198

ARTÍCULO I.12.2:	composición de los precios unitarios	198
ARTÍCULO I.12.3:	precios de contrata	199
ARTÍCULO I.12.5:	RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS	200
ARTÍCULO I.12.6:	FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS	200
ARTÍCULO I.12.7:	REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS	200
ARTÍCULO I.1.1:	ACOPIO DE MATERIALES	200
I.13.	obras por administración	200
ARTÍCULO I.13.1:	ADMINISTRACIÓN	201
ARTÍCULO I.13.2:	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA	201
ARTÍCULO I.13.3:	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA	201
ARTÍCULO I.13.4:	LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	201
ARTÍCULO I.13.5:	ABONO AL CONTRATISTA DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA	202
ARTÍCULO I.13.6:	NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS	202
ARTÍCULO I.13.7:	DEL CONTRATISTA EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS	203
ARTÍCULO I.13.8:	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	203
I.14.	valoración y abono de los trabajos	203
ARTÍCULO I.14.1:	FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS	203
ARTÍCULO I.14.2:	MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA	204
ARTÍCULO I.14.3:	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES	205
ARTÍCULO I.14.5:	MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS	207
ARTÍCULO I.14.6:	ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA	207
ARTÍCULO I.14.7:	ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS	208
ARTÍCULO I.14.8:	PAGOS	208
ARTÍCULO I.14.9:	ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	208
ARTÍCULO I.14.14:	MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.	211

ARTÍCULO I.14.18:	UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES	212
I.15.	de las indemnizaciones mutuas	213
ARTÍCULO I.15.1:	INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	213
ARTÍCULO I.15.2:	DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO	213
I.16.	varios	213
ARTÍCULO I.16.1:	SEGURO DE LAS OBRAS	213
ARTÍCULO I.16.2:	CONSERVACIÓN DE LA OBRA	214
ARTÍCULO I.16.3:	USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO	214
ARTÍCULO I.16.4:	PAGO DE ARBITRIOS	215
ARTÍCULO I.16.5:	GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	215
PLIEGO DE condiciones particulares de índole legal		215
ARTÍCULO I.16.6:	DISCORDANCIAS ENTRE LA PROPIEDAD Y LA CONTRATA CON RESPECTO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES.	215
ARTÍCULO I.16.7:	OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA	216
ARTÍCULO I.16.8:	OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA	217
ARTÍCULO I.16.9:	CONTRATACIÓN DEL PERSONAL	218
ARTÍCULO I.16.10:	CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS	218
ARTÍCULO I.16.11:	SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS	218

DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

ARTÍCULO I.1. OBJETO DEL PLIEGO

El siguiente Pliego tiene por objeto definir las obras y constatar las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulen el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto Básico y de Ejecución de "Cálculo estructural y de cimentación de pabellón polideportivo multiuso con parking subterráneo en Gandía (Valencia)" ejecutado por la empresa promotora y constructora.

ARTÍCULO I.2. DEFINICIONES

Este Pliego de Condiciones constituye el conjunto de Instrucciones Normas y Especificaciones que definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto de este. Los documentos indicados contienen, además de las procedencias y condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, montaje, protección e inspección de las unidades de obra y componen la norma y fines que han de seguir el contratista y la dirección de obra en la ejecución del proyecto.

- Propiedad: Significa la compañía que financia económicamente la realización del proyecto.
- Dirección de Obra: Es la organización de la propiedad responsable de dirigir, supervisar y aprobar los trabajos mencionados en este proyecto.
- Contratista: Significa la Empresa, Compañía o Asociación seleccionada por la Propiedad para realizar los trabajos mencionados en este proyecto.
- Ofertante: Significa la Empresa, Compañía o asociación que oferta parcial o totalmente los trabajos descritos en el proyecto.

ARTÍCULO I.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Teniendo en cuenta que el Documento nº 1, Memoria y Anejos, no es contractual sino para conocimiento de la Administración, resulta que los documentos que definen las obras, numerados con la denominación que en el Proyecto se les asigna son los siguientes:

DOCUMENTO Nº 2.-	PLANOS.
DOCUMENTO Nº 3.-	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 4.-	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5.-	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ARTÍCULO I.4. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

Se considera en principio que concuerdan todos los documentos que definen las obras; sin embargo, en caso de contradicciones e incompatibilidades entre los documentos del presente Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

En caso de contradicción e incompatibilidad entre los planos y el Pliego prevalecerá lo dispuesto en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales, que se mencionan en el Capítulo III de este Pliego.

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del director, quede suficientemente

definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el cuadro de precios nº 3 del documento Presupuesto.

Las omisiones en Planos o en el Pliego, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego, o que por uso y costumbre deben ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar esos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

En cualquier caso, se establece que:

- El documento nº 2: “Planos”, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.
- El documento nº 3: “Pliego de Condiciones”, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El Cuadro de Precios nº 3: “Precios en letra”, tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.

ARTÍCULO I.5. CARÁCTER CONTRACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN

Se entiende por documentos contractuales aquellos que quedan incorporados al contrato y son de obligado cumplimiento salvo modificaciones posteriores debidamente autorizadas. El resto de los documentos y datos del Proyecto son documentos informativos.

Tendrán carácter contractual los siguientes documentos del Proyecto:

- a) Los Planos.
- b) El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- c) El cuadro de precios nº3: “Precios en letra”.

Asimismo, tendrán carácter contractual el Acta de Comprobación del Replanteo y los plazos parciales que se fijan al aprobar el Programa de Trabajos.

Los datos sobre informes, reconocimientos, sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de ejecución de las obras, estudios de programación, de condiciones climáticas e hidrológicas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente bien en la Memoria de los Proyectos o en los Anejos a la misma, son documentos informativos.

Los documentos anteriormente indicados, representan una opinión fundada. Sin embargo, ello no supone que ésta se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y, en consecuencia,

deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

En base a lo anterior, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, y a la ejecución de las obras, y que sean de su incumbencia obtener.

ARTÍCULO I.6. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

La dirección, control y vigilancia de las obras e instalaciones serán encargadas a un Ingeniero Superior o Ingeniero Técnico, quien podrá delegar en otros especialistas en sus funciones en alguna fase de ejecución del proyecto.

El contratista proporcionará al Director Técnico o a sus delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este pliego permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

Además, el Contratista designará a una persona con capacidad técnica suficiente que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Dirección de la Obra a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de la obra.

La Dirección de Obra podrá recusar a dicho representante del contratista, si a su juicio así lo estimara.

ARTÍCULO I.7. ALTERACIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO

Cuando del programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado por el Contratista y la Dirección de Obra, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria

ARTÍCULO I.8. DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA

El presente pliego de condiciones estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, bases de ejecución de las obras o en el contrato o escritura.

Las condiciones de este pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa por las bases, anuncios, contrato o escritura antes citada.

ARTÍCULO I.9. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente al Ingeniero Director sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos tendrán, en general, preferencia sobre las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error, que hubiese podido evitar de haber hecho la confrontación.

descripción de las obras

ARTÍCULO I.10. OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

Las obras de la siguiente construcción consisten principalmente en movimiento de tierras, cimentación, estructura (tanto de hormigón como metálica) y cubierta, cuyo uso previsto es para fines deportivos.

La construcción de objeto tendrá aproximadamente una superficie construida tanto en parking como en planta de 2400 m², con unas dimensiones de 60m x 40m, siendo la altura de cumbrera de 16 m. Asimismo, se trata de una estructura con estructura principal de hormigón, sin embargo, las cerchas de esta son metálicas.

ARTÍCULO I.11. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto del presente Proyecto Básico y de Ejecución de "Cálculo estructural y de cimentación de pabellón polideportivo multiuso con parking subterráneo en Gandía (Valencia)" propiedad de la empresa constructora y se emplazará en el espacio comprendido por las calles Mossèn Moragues, Bellreguard, Av del Grau y Av dels Esports del término municipal de Gandía (Valencia).

ARTÍCULO I.12. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La edificación que se proyecta (**DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**)

pliego de condiciones generales

ARTÍCULO I.13.

Las obras deberán realizarse con arreglo a los Planos, Pliegos de Condiciones y disposiciones complementarias que se faciliten en la fase de construcción por la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO I.14.

En caso de existir discrepancias entre especificaciones y datos de alguno o algunos documentos que integran el Proyecto, o se citan en él, se impondrá el criterio de la Dirección de Obra, la cual podrá solicitar informe al respecto al autor del Proyecto.

ARTÍCULO I.15.

El Contratista será el único responsable de las incidencias que pudieran surgir por negligencia o inadecuado uso de los materiales o elementos de la construcción auxiliar.

ARTÍCULO I.16.

Cualquier variación sobre el proyecto o sobre cuestiones de su interpretación, requerirá la previa consulta y aprobación de la Dirección de Obra, quien ordenará lo procedente, previa conformidad con la Propiedad.

ARTÍCULO I.17.

Muestra de los materiales para facilitar la ejecución de las obras y comprobar la calidad de los materiales: El Contratista vendrá obligado a presentar a la Dirección de Obra con 30 días de antelación a su empleo, dos ejemplares o fragmentos de todos los materiales que se proyecta utilizar, los cuales, si son aprobados por éste, quedarán almacenados como muestras. Durante la ejecución de las obras no empleará, bajo ningún concepto, materiales de distinta calidad a los que están almacenados como tipo de comparación.

Todos los materiales se ajustarán en todas sus características a las condiciones que se especifican para cada uno de ellos en este Pliego de Condiciones, desechándose los que, a juicio de la Dirección de Obra, no las reúnan; aún después de colocados en obra si se presentan defectos o diferencias en relación a lo especificado en el Proyecto no percibidos en el reconocimiento, podrán desecharse.

ARTÍCULO I.18.

El Acta de Replanteo se extenderá al inicio de las obras en presencia de la Dirección Facultativa y del Contratista.

ARTÍCULO I.19. DISPOSICIONES APLICABLES CON CARÁCTER GENERAL

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán de aplicación general las siguientes disposiciones:

1) EDIFICACIÓN

- Ley de Ordenación de la edificación: Ley 38/1999 de 5/11/1999, de la Jefatura del Estado
- Código Técnico de la Edificación: Real Decreto 314/2006, de 17/03/2006, del ministerio de la vivienda.
- CTE-DB-SE: Seguridad estructural. Parte II del CTE.
- Modificaciones al Real Decreto 314/2006 por el que se aprobó el CTE: Real Decreto 1371/2007, de 19/10/2007, del Ministerio de Vivienda
- CTE-DB SE-AE: Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación.
- Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02): Real Decreto 997/2002, de 27/09/2002, del Ministerio de Fomento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE): DB SE-A "Acero"
- EAE "Instrucción de acero estructural"
- EHE-08: "Instrucción de hormigón estructural"
- RC-08: "Instrucción para la recepción de cementos"
- CTE-DB-SE-F: "Seguridad Estructural. Fábrica."
- Código Técnico de la Edificación (CTE): DB SE-M "Madera"
- Código Técnico de la Edificación (CTE): DB SE-C "Cimientos"

2) ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua: Orden de 28/10/1974, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas: Real Decreto-Ley 11/1995, de 28/12/1995, de la Jefatura del Estado
- Desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales: Real Decreto 509/1996, de 15/03/1996, del Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente
- CTE-DB HS-5. Salubridad: Evacuación de aguas.
- Normas complementarias de las autorizaciones de vertidos de las aguas residuales. ORDEN de 23-DIC-86, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 30/12/86
- Contadores de agua fría. Orden de 28/12/88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.: 6/03/89.
- Contadores de agua caliente. Orden de 30/12/88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 30/01/89

- LEY DE AGUAS. REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 24-JUL-01
- DB HS 4. SALUBRIDAD: SUMINISTRO DE AGUA.

3) OTRAS

- Normas sobre acometidas eléctricas
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (RBT)
- Instrucciones técnicas complementarias: ITC.LAT01-ITC.LAT09
- Instrucciones técnicas complementarias: ITC.MIE.BT.01 – ITC.MIE.BT-051
- Disposiciones vigentes sobre, Seguridad y Salud en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social
- Pliego de Condiciones Técnicas y de Seguridad y Salud en la Edificación, 2001.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)
- Normas UNE

Cuando exista alguna diferencia, contradicción o incompatibilidad entre algún concepto señalado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas y el mismo concepto señalado en alguna o algunas de las disposiciones que con carácter general o particular se han expuesto anteriormente, prevalecerá lo dispuesto en aquel, salvo autorización expuesta por escrito del Ingeniero Director de la Obra.

En el caso en que se presente discrepancias entre algunas condiciones impuestas en la Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte de proyectista, se sobrentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

pliego de condiciones particulares de índole técnica

I.2.CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

ARTÍCULO I.2.1: PRESCRIPCIONES GENERALES

Los materiales que vayan a utilizarse en la realización de las obras objeto del presente Proyecto serán siempre de primera calidad y reunirán en cualquier caso las condiciones de idoneidad y aptitud que se requiera para su circunstancia específica. Con tal motivo se someterá a la consideración y al criterio del Ingeniero Director las muestras y/o especificaciones que él considere necesarias para mejor proveer.

En general, serán válidas todas las prescripciones referente a las condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra, que aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y Normas Oficiales, que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras del presente Proyecto.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales, se hará de modo que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro en sus formas o dimensiones.

Todos los materiales tendrán las condiciones que para cada uno de ellos se especifique en los artículos que siguen. Caso de no cumplirlas a juicio del Director de Obra, se podrán retirar, demoler, o reemplazar dentro de cualquiera de las fases de la obra, o de sus plazos de garantía.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que propone utilizar, En ningún caso podrá ser aceptado o utilizado en obra, materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de la Obra o la Propiedad.

Cuando las procedencias de los materiales no estén fijadas en el proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportunas. No obstante deberá tener en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de los materiales, señalen los documentos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Director de Obra, aportando cuando así se solicite, las muestras y datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiera a su calidad como a su cantidad.

El Contratista deberá especialmente, proponer los depósitos de materiales que prevea utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

El Ingeniero Director dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar estos lugares de extracción. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista haya realizado las calicatas suficientemente profundas y enviado las muestras que dicho Ingeniero haya solicitado para poder apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista.

El Contratista vendrá obligado a eliminar a su costa los materiales que aparezcan durante los trabajos de explotación de las canteras, graveras o depósitos, previamente autorizados por el Ingeniero Director cuya calidad sea inferior a lo exigido en cada caso.

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas Tecnológicas de la Edificación, así como las correspondientes normas de disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material llegue a obra debe llevar el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos, por cuenta de la Contrata, a los ensayo, análisis o pruebas que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que no haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de

Obra, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la ejecución de las obras.

Su utilización no liberará, en ningún caso, al Contratista de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes que se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

ARTÍCULO 1.2.2: MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS

Los materiales a utilizar en rellenos de zanjas o terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o provenientes de préstamos debidamente autorizados por la Dirección de las Obras y deberán cumplir como mínimo las condiciones que se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) referentes a suelos adecuados.

Las tierras a emplear en el relleno deberán permitir alcanzar un grado de compactación del 95% del Próctor normal. No se tolerará el empleo de fragmentos de piedra, cascotes, tierras orgánicas, etc. que impliquen una heterogeneidad del terreno o un daño para la conducción.

El material aprovechable podrá dejarse en los laterales de la zanja, y en caso de que se desee reservar parte de esta tierra para ser utilizada posteriormente o por exigencias del Organismo competente, se llevarán a un acopio temporal, desde donde se trasladarán a la obra para su aportación al relleno.

Los materiales para el relleno de las zanjas donde van instaladas las tuberías serán los siguientes:

- Para la formación de la cama de asiento sobre la que apoya la tubería será gravilla y arena con un tamaño máximo de veinticinco milímetros (25 mm) y mínimo de cinco milímetros (5 mm). Las características de este material se comprobarán realizando un ensayo granulométrico (NLT-104/58).
- Para el relleno sobre dicha cama y hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, se utilizará terreno seleccionado que no contenga piedras con diámetros superiores a tres centímetros (3 cm).
- El resto del relleno de la zanja se hará con terreno natural, en el que se habrán eliminado previamente los elementos de tamaño superior a veinte centímetros (20 cm).

Las tierras utilizadas deberán cumplir una de las siguientes condiciones:

- Límite líquido menor de treinta y cinco (35)
- Límite líquido comprendido entre treinta y cinco (35) y sesenta y cinco (65), siempre que el índice de plasticidad sea mayor que el sesenta por ciento (60 %) del límite líquido disminuido en 15 enteros.

Si el material no cumpliera dichas condiciones, el Director de Obra podrá optar por su sustitución total o parcial, o bien utilizarlo si estima que la zanja no va a estar sometida a ningún tipo de cargas.

El grado de compactación de las diferentes tongadas serán las indicadas por el Director de Obra. La primera fase del relleno se realizará por medios que no comprometan la integridad de las tuberías.

En el caso que, por la naturaleza agresiva de los terrenos, interesase drenar las zanjas, el material de la cama de apoyo podría sustituirse por material de filtro.

ARTÍCULO I.2.3: material de filtro

El material para filtro o zanjas de drenaje estará formado por una mezcla cuidadosamente dosificada de gravilla, arena gruesa y arena fina. Si d es el diámetro del material del terreno y D el del material del filtro, indicando los subíndices el porcentaje que pasa por el tamiz de dicha diámetro “ d ” y “ D ”, se deberá cumplir las siguientes condiciones:

- $D_{15} < 5 \cdot d_{85}$
- El contenido de finos inferiores al tamiz ASTM-200 sea inferior al 5%, resultando el material incoherente según ensayo Vaughan y con permeabilidad superior a 10^{-3} cm/s.

Podría admitirse el empleo de filtros anticontaminantes si ensayos contrastados por la práctica o certificaciones de organismos competentes demostrasen su eficacia.

ARTÍCULO I.2.4: materiales para firmes

I.2.4.A. Material para formación de sub-base y base

Se emplearán zahorras naturales para las sub-bases y zahorras artificiales para las bases. En cualquier caso serán de buena calidad y su capacidad portante será no inferior a veinte (20) del Índice C.B.R. determinado de acuerdo con la norma NLT-111/58. Serán según el caso áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, margas u otras sustancias extrañas.

La composición granulométrica corresponderá a los usos granulométricos S-1, S-2 y S-3 ó Z-1, Z-2 Y Z-3 definidos en los cuadros 500.1 y 501.1, y según los artículos 500.2.2 y 501.2.2 del PG-3.

En cuanto a la plasticidad se determinará según las Normas de Ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72 y se exigirá que el material sea no plástico y que su equivalente de arena será no inferior a treinta (30).

I.2.4.B. Productos asfálticos

A los efectos del presente proyecto, y si perjuicio de que el Contratista pueda proponer soluciones alternativas, como productos asfálticos se empleará betunes nativos, o naturales, o betunes preparados a partir de hidrocarburos naturales o de sus derivados naturales por destilación, oxidación, o "cracking", sólidos o poco fluidos, conteniendo pocos productos volátiles, con propiedades aglomerantes características, y prácticamente solubles en sulfuro de carbono. Deberán ser homogéneos y estar exentos de agua, de tal modo que no formen espuma al ser calentados a ciento setenta y cinco grados.

1) LIGANTES PARA LOS RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

Se prescribe el empleo de emulsiones asfálticas tipo ECI para el riego de imprimación y ACR-0 para el de adherencia aunque también podrán utilizarse los otros tipos de ligantes que figuran en los artículos 530.2 y 531.2 del PG-3 si se cuenta para ello con la autorización expresa del Ingeniero Director.

2) AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE PARA CAPAS INTERMEDIAS Y DE RODADURA

Se emplearán para ello mezclas bituminosas en caliente definidas y que cumplan las condiciones y las especificaciones desarrolladas en el artículo 542 del PG-4.

En nuestro caso particular se empleará una mezcla del tipo G-25 con árido calizo para la capa intermedia. En cuanto a la capa de rodadura la mezcla será del tipo D-20 con árido cuarcítico, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Director que si en fase de ejecución lo considera conveniente podrá sustituir la tipología prevista del aglomerado por otras mezclas que considere más apropiadas a la naturaleza del caso para lo cual dará en su momento las instrucciones oportunas.

ARTÍCULO I.2.5: CEMENTOS

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

Los cementos cumplirán las especificaciones dadas por: Las Normas UNE para Cementos: UNE-EN 196-8, UNE-EN197-1:2000, UNE-80303-1:2001, UNE-80303-2:2001, UNE-80303-3:2001, UNE 80304:86, UNE 80305:2001, UNE 80307:2001; Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) y la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Para el transporte, almacenamiento, suministro e identificación será preceptivo lo recogido en el punto 3 y 4 del artículo 202 del PG-3/75.

En general se emplearán cementos pòrtland comunes del tipo CEM II 32,5 N para cementos sujetos al marcado CE ó del tipo II 32,5 R. Cualquier cambio sobre el tipo del mismo será aprobado por escrito por el Ingeniero Director de las obras.

La medición y abono de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

I.1.1.A. Suministro, recepción y almacenamiento

Cuando el suministro sea envasado, se deberá poner especial cuidado en comprobar que son los adecuados y que reúnen condiciones que garanticen que su contenido no sufra alteraciones no deseadas. Es conveniente además que el suministro se haga mediante palets, o plataformas similares, para facilitar su carga y descarga así como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases y un posterior almacenamiento en condiciones óptimas tanto de ventilación como de apilamiento, debiendo estar protegidos tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Si el período de almacenamiento ha sido superior a un (1) mes, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

Deberá rechazarse el cemento que a su llegada a obra tenga temperatura superior a los sesenta grados centígrados (60º) o que tenga temperatura superior a los cincuenta grados centígrados (50 ºC) en el momento de su empleo.

I.2.5.A. Control de calidad

En todo caso, y como mínimo, se realizarán los ensayos siguientes:

- Antes de comenzar el hormigonado y cada vez que varíen las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos químicos, físicos y mecánicos previstos en este Pliego.
- Durante la marcha de la obra, como mínimo una vez cada tres (3) meses y no menos de tres (3) veces durante la ejecución de la obra, se comprobará, al menos, la pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido, principio y fin de fraguado, resistencias a flexotracción y compresión y expansión en autoclave.
- Esta exigencia podrá suprimirse si con cada partida el fabricante acompaña un certificado de ensayo, que corresponda a una fabricación sometida a un sistema de control de calidad, avalado por un organismo o entidad ajeno a la propia factoría siempre que lo acepte el Director.

ARTÍCULO I.2.6: AGLOMERANTES, EXCLUIDO CEMENTO

I.2.6.A. Cales

Las cales especificadas en el presente Pliego cumplirán las especificaciones establecidas por la Norma UNE-EN 459-1:2002 “Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad”.

Cal es un término genérico que designa todas las formas físicas en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio (CaO y MgO) y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio (Ca(OH)₂ y Mg(OH)₂).

1) TIPOS DE CALES

- **Cales aéreas:** Cales constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen lentamente al aire bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. En general no endurecen bajo el agua, pues no poseen propiedades hidráulicas. Pueden ser cales vivas o cales hidratadas.
 - Cales cálcicas, CL: Constituidas por óxido de calcio o hidróxido de calcio.
 - Cales dolomíticas, DL: Constituidas por óxidos o hidróxidos de calcio y magnesio.
- **Cales hidráulicas:** Cales que tienen la propiedad de fraguar y endurecer con el agua. El dióxido de carbono presente en el aire contribuye igualmente al proceso de endurecimiento.
 - Cales hidráulicas naturales, NHL: Producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda.
 - Cales hidráulicas, HL: Cales principalmente constituidas por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

Tipos de cales de construcción^a

Designación	Notación
Cal cálcica 90	CL 90
Cal cálcica 80	CL 80
Cal cálcica 70	CL 70
Cales dolomíticas 85	DL 85
Cales dolomíticas 80	DL 80
Cal hidráulica 2	HL 2
Cal hidráulica 3,5	HL 3,5
Cal hidráulica 5	HL 5
Cal hidráulica natural 2	NHL 2
Cal hidráulica natural 3,5	NHL 3,5
Cal hidráulica natural 5	NHL 5

^a Además, las cales aéreas se clasifican, de acuerdo a como son suministradas: en cal viva (Q) o cal hidratada (S). En el caso particular de cales dolomíticas hidratadas, el grado de hidratación se identifica como S1 para la semihidratada y S2 para la totalmente hidratada.

2) REQUISITOS QUÍMICOS

La composición de la cal de construcción determinada según la Norma Europea EN 459-2:2001, debe ser conforme a los valores de la tabla siguiente:

Requisitos químicos para la cal^a

	Tipo de cal	CaO + MgO	MgO	CO ₂	SO ₃	Cal libre
1	CL 90	≥ 90	≤ 5 ^c	≤ 4	≤ 2	–
2	CL 80	≥ 80	≤ 5 ^c	≤ 7	≤ 2	–
3	CL 70	≥ 70	≤ 5	≤ 12	≤ 2	–
4	DL 85	≥ 85	≥ 30	≤ 7	≤ 2	–
5	DL 80	≥ 80	≥ 5	≤ 7	≤ 2	–
6	HL 2	–	–	–	≤ 3 ^b	≥ 8
7	HL 3,5	–	–	–	≤ 3 ^b	≥ 6
8	HL 5	–	–	–	≤ 3 ^b	≥ 3
9	NHL 2	–	–	–	≤ 3 ^b	≥ 15
10	NHL 3,5	–	–	–	≤ 3 ^{a,b}	≥ 9
11	NHL 5	–	–	–	≤ 3 ^b	≥ 3

NOTA – Los valores se aplican a todos los tipos de cal. Para la cal viva, estos valores corresponden al producto acabado; para todos los otros tipos de cal, (cales hidratadas, cales en pasta y cales hidráulicas), los valores se refieren al producto exento de agua libre y de agua combinada.

^a Los valores de la tabla se expresan en porcentajes en masa.

^b Un contenido de SO₃ superior al 3% e inferior al 7% es admisible, a condición de que la estabilidad sea confirmada después de 28 días de conservación en agua, según el ensayo dado en la Norma Europea EN 196-2.

^c Un contenido de MgO hasta el 7% es admisible a condición de que la estabilidad sea confirmada según el ensayo dado en el apartado 5.3 de la Norma Europea EN 459-2: 2001.

3) RESISTENCIA MECÁNICA NORMALIZADA DE LAS CALES HIDRÁULICAS

Resistencia a la compresión de las cales hidráulicas y de las cales hidráulicas naturales

Tipo de cales de construcción	Resistencia a la compresión MPa	
	7 días	28 días
HL 2 y NHL 2	-	≥ 2 a ≤ 7
HL 3,5 y NHL 3,5	-	≥ 3,5 a ≤ 10
HL 5 y NHL 5	≥ 2	≥ 5 a ≤ 15 ^a

^a Si HL 5 y NHL 5 tienen una densidad aparente inferior a 0,90 kg/ dm³, se permite que la resistencia pueda llegar hasta 20 Mpa.

4) REQUISITOS FÍSICOS

Las propiedades físicas de las cales de construcción deberán cumplir con los siguientes valores:

Requisitos físicos para la cal cálcica hidratada, la cal dolomítica hidratada, la cal en pasta, la cal hidráulica y la cal hidráulica natural^f

	Tipo de cal de construcción	Finura ^f según la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.2 (porcentaje de rechazo en masa) 0,09 mm 0,2 mm		Agua libre ^a según la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.11 %	Estabilidad ^{b,d}		Ensayo para los morteros ^{e,f}		Tiempo de fraguado		
					Para cales de construcción distintas de la cal en pasta y cales dolomíticas		Cal en pasta y cal dolomítica hidratada.	Penetración según la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.5	Contenido en aire según la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.7	Inicial	Final ^h
					Método de referencia según la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.3.2.1	Método alternativo según la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.3.2.2						Método según la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.3.3	Según la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.4
					mm	mm		mm	%	h	
1	CL 90						Cumple el Ensayo				
2	CL 80	≤ 7	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 20					
3	CL 70										
4	DL 85				–	–					
5	DL 80										
6	HL 2						-	> 10 y < 50			
7	HL 3,5										
8	HL 5	≤ 15	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 20					
9	NHL 2										
10	NHL 3,5										
11	NHL 5									> 1	≤ 15

^a Para las cales en pasta, el contenido de agua libre es ≤ 70% y ≥ 45%.
^b Véase la Norma Europea EN 459-2:2001 en el apartado 5.3.
^c Para las cales hidráulicas y las cales hidráulicas naturales teniendo un contenido en SO₃ > 3% y ≤ 7%, la estabilidad se ensaya además según la Norma Europea EN 459-2: 2001 en el apartado 5.3.2.3.
^d Las cales cálcicas hidratadas, las cales en pasta y las cales dolomíticas hidratadas que contienen tamaños de granos de diámetro >0,2 mm, deben, además, ser estables cuando se ensayan según la Norma Europea EN 459-2:2001, en el apartado 5.3.4.
^e Utilizando un mortero normalizado conforme al apartado 5.5.1 de la Norma Europea EN 459-2:2001.
^f No se aplica a las cales en pasta.
^g Los requisitos sobre la finura y contenido de agua libre se aplican a la cal cualquiera que sea el uso previsto. Los requisitos de estabilidad, de penetración, de contenido en aire y de tiempo de fraguado se aplican solamente a la cal de construcción para morteros de fábrica y revestimientos interiores y exteriores.
^h No se aplica a HL2 y NHL2.

5) REQUISITOS DE DURABILIDAD

En numerosas aplicaciones, en particular en condiciones ambientales severas, la elección de las cales de construcción tiene una influencia sobre la durabilidad del mortero y otros productos para la construcción, por ejemplo, su resistencia a la helada y a sustancias químicas.

La elección de la cal de construcción efectuada a partir de la presente norma europea, en particular el tipo y la clase de resistencia según las diferentes aplicaciones y clases de exposición, debe ser conforme con las normas y/o reglamentos apropiados para los morteros y otros productos para la construcción, vigentes en el lugar de utilización.

I.2.6.B. Yesos

Los yesos especificados en el presente Pliego cumplirán las especificaciones establecidas por la Norma UNE-EN 13279-1:2006 "Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones".

Los conglomerantes a base de yeso pueden obtenerse por calcinación del sulfato de calcio dihidrato (CaSO₄ · 2 H₂O) y están constituidos por sulfato de calcio en sus varias fases de hidratación, por ejemplo, semihidrato (CaSO₄ · 0,5 H₂O) y anhidrita (CaSO₄). Cuando se mezclan con agua, el conglomerante a base de yeso se emplea para sujetar partículas sólidas formando una masa coherente mediante un proceso de fraguado.

El término yeso para la construcción (yeso premezclado) es un término genérico que incluye todos los tipos de yesos para la construcción, morteros de yeso y morteros de yeso y cal que se utilizan en la construcción.

1) TIPOS DE YESOS Y CONGLOMERANTES A BASES DE YESO PARA LA CONSTRUCCIÓN

Podrán utilizarse los siguientes yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción:

Tipos de conglomerantes a base de yeso y de yesos para la construcción

Designación	Identificación
Conglomerantes a base de yeso, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - para uso directo o para su transformación (productos en polvo, secos); - para su empleo directo en la obra; - para su transformación (por ejemplo, en paneles de yeso, en placas de yeso laminado, en placas para techos). 	A - - -
Yeso para la construcción: <ul style="list-style-type: none"> - yeso de construcción; - mortero de yeso; - mortero de yeso y cal; - yeso de construcción aligerado; - mortero aligerado de yeso; - mortero aligerado de yeso y cal; - yeso de construcción de alta dureza. 	B B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7
Yeso para aplicaciones especiales: <ul style="list-style-type: none"> - yeso para trabajos con yeso fibroso; - yeso para morteros de agarre; - yeso acústico; - yeso con propiedades de aislamiento térmico; - yeso para protección contra el fuego; - yeso para su aplicación en capa fina. 	C C1 C2 C3 C4 C5 C6

2) FORMAS DE APLICACIÓN

Podrán utilizarse las siguientes formas de aplicación de los yesos:

- **Yeso de aplicación manual:** Yeso especialmente formulado para su aplicación manual que se amasa con agua y se aplica manualmente sobre el soporte.
- **Yeso de proyección mecánica:** Yesos especialmente formulados para que, mezclados con agua hasta obtener una consistencia adecuada, se aplican mediante una máquina de proyección mecánica sobre un soporte.

3) SISTEMAS DE YESO

Podrán utilizarse los siguientes sistemas de yeso:

- **Sistema de yeso monocapa:** Yeso para la construcción que aplicado en una sola capa cumple las exigencias de un guarnecido y un enlucido.
- **Sistema de yeso multicapa:** Realizado con, al menos dos capas de yeso:

- Guarnecido: Capa inferior que requiere la aplicación de un enlucido.
- Enlucido: Capa superior o de terminación.

4) ESPECIFICACIONES PARA LOS CONGLOMERANTES DE YESO

El contenido mínimo en sulfato de calcio debe ser, como mínimo, del 50%. Las características de los conglomerantes de yeso cumplirán con lo especificado en la Norma Europea EN 13279-2.

5) ESPECIFICACIONES PARA LOS YESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Los yesos para la construcción deben cumplir lo especificado en la tabla siguiente:

Especificaciones para los yesos de construcción

Yeso para la construcción	Contenido en conglomerante de yeso %	Tiempo de principio de fraguado mín.		Resistencia a flexión N/mm ²	Resistencia a compresión N/mm ²	Dureza superficial N/mm ²	Adherencia N/mm ²
		Yeso de aplicación manual	Yeso de proyección mecánica				
B1	> 50	> 20	> 50	≥ 1,0	≥ 2,0	-	La rotura se manifiesta en el soporte o en la masa de yeso; cuando la rotura aparece en la interfase yeso-soporte, el valor deber ser ≥ 0,1
B2	< 50						
B3	^a						
B4	> 50						
B5	< 50						
B6	^a						
B7	> 50							≥ 2,0	≥ 6,0	≥ 2,5

^a Según los apartados 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6.

6) ESPECIFICACIONES PARA LOS YESOS ESPECIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Los yesos especiales para la construcción deben cumplir lo especificado en la tabla siguiente:

Especificaciones para los yesos especiales para la construcción

Yeso para la construcción	Contenido en conglomerante de CaSO ₄ %	Finura de molido				Tiempo de principio de fraguado mín.		Resistencia a flexión N/mm ²		Resistencia a compresión N/mm ²	Dureza superficial N/mm ²		
		5 000 μm	1 500 μm	200 μm	100 μm	Vicat	Cuchillo	2h ^d	7d ^e		2h ^d	7d ^e	
C1	Trabajos de yeso fibroso	> 50	0	0	< 1%	< 10%	–	> 8	> 1,5	> 3,0	–	> 4,0	> 10
C2	Mortero de agarre	> 50	0	–	–	–	> 30	–	–	–	> 2,0	–	–
C3	Yeso acústico ^a	–	–	–	–	–	> 20	–	–	–	–	–	–
C4	Yeso para aislamiento térmico ^b	–	–	–	–	–	> 20	–	–	–	–	–	–
C5	Yeso para protección frente al fuego ^c	Desviación respecto al contenido nominal < 10%	–	–	–	–	> 20	–	–	–	–	–	–
C6	Yeso para capa fina	> 50	–	0	–	–	> 20	–	–	> 1,0	> 2,0	–	–

^a El fabricante debe verificar las propiedades acústicas mediante los métodos adecuados indicados en los apartados 5.1.3.1 y/o 5.1.3.2
^b El fabricante debe verificar las propiedades de aislamiento térmico mediante los métodos adecuados indicados en el apartado 5.1.4
^c El fabricante debe verificar las propiedades de reacción al fuego mediante los métodos adecuados indicados en el apartado 5.1.1
^d Después de acondicionar durante 2 h, tras finalizar el tiempo de fraguado, en las condiciones especificadas en el apartado 3.1 de la Norma Europea EN 13279-2:2003
^e Después de acondicionar durante 7 d en una atmósfera húmeda a (20 ± 2) °C y (95 ± 5)% de humedad relativa), seguido de un secado hasta alcanzar una masa constante a (40 ± 2) °C.

I.2.6.C. Escayolas

Las escayolas especificadas en el presente Pliego cumplirán las especificaciones establecidas por la Norma UNE 102-011:1986 “Escayolas para la construcción”.

Las escayolas están fundamentalmente constituidas por sulfato de calcio semihidrato (Ca SO₄ ½ H₂O) de origen natural con la posible incorporación de aditivos reguladores de fraguado.

1) TIPOS DE ESCAYOLA

Se podrán utilizar los siguientes tipos de escayola:

- **Escayola E–30:** Es la escayola que se utiliza en la ejecución de elementos prefabricados para techos y tabiques.
- **Escayola lenta E–30/L:** Es la escayola E -30 que por incorporación de aditivos reguladores de fraguado tiene un tiempo mayor de trabajabilidad.
- **Escayola especial E-35:** Es la escayola más pura que la anterior que se utiliza en trabajos de decoración, en la ejecución de elementos prefabricados para techos y en la puesta en obra de estos elementos.
- **Escayola especial lenta E-35/L:** Es la escayola E -30 que por incorporación de aditivos reguladores de fraguado tiene un tiempo mayor de trabajabilidad.

CARACTERÍSTICAS

- **Agua combinada:** El contenido no deber ser mayor del 7%
- **Índice de pureza:** Deben ser como mínimo los siguientes:
 - E-30, E-30/L 90%

- E-35, E-35/L 92%
- **Contenido en sulfato de calcio semihidrato (Ca SO₄ ½ H₂O)**
 - E-30, E-30/L 85%
 - E-35, E-35/L 87%
- **pH:** No será inferior a 6
- **Finura de molido:** El tanto por ciento en peso de los residuos máximos retenidos sobre los tamices 0,8 UNE 7-050 (800 μ de luz d malla) y 0,3 UNE 7-050 (200 μm de luz de malla) serán:

	Tamiz 0,8	Tamiz 0,2
E-30, E-30/L	0	5
E-35, E-35/L	0	1

- **Trabajabilidad:**
 - Tiempo máximo en pasar del ensayo líquido al plástico:
 - E-30, E-35: 8 min
 - E-30/L, E-35/L: 20 min
 - Duración mínima del estado plástico:
 - E-30, E-35: 10 min
 - E-30/L, E-35/L: 30 min
- **Resistencia mecánica a flexotracción:** De probetas prismáticas de 4x4x16 cm
 - E-30, E-30/L: 3,0 MPa
 - E-35, E-35/L: 3,5 MPa

ARTÍCULO I.2.7: morteros de cemento

I.2.7.A. Generalidades

Se define el mortero de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición, que mejore sus propiedades, y cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

Los materiales a utilizar en la fabricación de morteros de cemento, cumplirán las especificaciones de los: ARTÍCULO I.2.5.; ARTÍCULO I.2.9: y ARTÍCULO I.2.10: del presente Pliego.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen a título orientativo, los siguientes tipos y dosificaciones:

Tipo de mortero	Cemento (Kg)	Arena (m ³)	Agua (m ³)
1:2	600	0,880	0,265
1:3	440	0,975	0,260
1:4	350	1,030	0,260
1:5	290	1,070	0,255
1:6	250	1,100	0,255
1:8	190	1,140	0,250
1:1	160	1,150	0,250

El Director podrá modificar la dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

En general, los morteros de uso más frecuentes serán:

- Mortero 1:2 - En rejuntados y revestidos de todas aquellas partes que estén en contacto con el agua.
- Mortero 1:4 - En enfoscados y guarnecidos exteriores, que no estén en contacto con el agua
- Mortero 1:6 - En alzados de fábricas de mampostería, ladrillo, bloques de hormigón, etc. que no estén en contacto con el agua.

I.2.7.B. Morteros para revoco y enlucido

Se trata de los morteros resultantes de la mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua y, a veces, de adiciones y/o de aditivos para realizar revocos exteriores o enlucidos interiores.

Cumplirán con las especificaciones de la Norma UNE-EN 998-1: "Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido".

1) INTRODUCCIÓN

Las propiedades de los morteros para revoco y enlucido dependen esencialmente del tipo o tipos de conglomerantes usados y de sus dosificaciones respectivas. A partir de la naturaleza de los áridos, del tipo de aditivos y/o adiciones utilizados en su fabricación se pueden obtener propiedades especiales de los morteros.

Los morteros para revoco/enlucido se definen como sigue:

- Según el concepto:
 - Morteros diseñados
 - Morteros prescritos

- Según el sistema de fabricación:
 - Morteros preparados en fábrica (morteros industriales)
 - Morteros semiterminados en fábrica (morteros industriales semiterminados)
 - Morteros preparados *in situ*
- Según las propiedades y/o su utilización:
 - Morteros para revoco/enlucido para uso corriente
 - Morteros para revoco/enlucido ligeros
 - Morteros para revoco coloreados
 - Morteros para revoco monocapa
 - Morteros para revoco/enlucido para renovación
 - Morteros para revoco/enlucido para aislamiento térmico

Los morteros para revoco/enlucido adquieren sus características definitivas después de su completo endurecimiento. El cumplimiento de las propiedades de un mortero para revoco/enlucido depende de las características de los materiales utilizados, así como de los espesores de las capas y del tipo de aplicación.

Además, los morteros para revoco/enlucido determinan el aspecto de la superficie de las construcciones.

La diversidad de tradiciones regionales en las prácticas de la construcción y de los climas, así como los diferentes componentes disponibles para los morteros para revoco/enlucido, no permiten establecer dosificaciones normalizadas para los morteros prescritos que sean de aplicación para todos los países de Europa. Por esta razón, es conveniente que las especificaciones de estos morteros, sus dosificaciones (recetas) y sus campos de aplicación se basen en la práctica y en la experiencia válida en el lugar de utilización.

2) TÉRMINOS, DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- **Mortero para revoco/enlucido:** Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua y, a veces, de adiciones y/o de aditivos para realizar revocos exteriores o enlucidos interiores.
- **Mortero para revoco/enlucido fresco:** Mortero completamente amasado y listo para su empleo.
- **Tipos de mortero para revoco/enlucido, definidos según el concepto:**
 - Mortero para revoco/enlucido diseñado: Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación).
 - Mortero para revoco/enlucido de receta o prescrito: Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones declaradas de los componentes (concepto de receta).

- **Tipos de mortero para revoco/enlucido, definidos según el sistema de fabricación:**
 - Mortero para revoco/enlucido hecho en una fábrica (mortero industrial): Mortero dosificado y mezclado en una fábrica. Puede ser “mortero seco” que es una mezcla preparada, y solamente requiere la adición de agua o “mortero húmedo” que se suministra listo para su empleo.
 - Mortero para revoco/enlucido semiterminado hecho en una fábrica:
 - Mortero para revoco/enlucido predosificado: Mortero cuyos componentes se dosifican por completo en una fábrica y se suministran al lugar de su utilización en donde se mezclan de acuerdo con las especificaciones y condiciones indicadas por el fabricante.
 - Mortero para revoco/enlucido premezclado de cal y arena: Mortero cuyos componentes se han dosificado y mezclado por completo en una fábrica y se suministran al lugar de su utilización en donde se añaden otros componentes especificados o suministrados por la fábrica (por ejemplo, cemento).
 - Mortero para revoco/enlucido hecho “*in situ*”: Mortero compuesto por los componentes individuales dosificados y mezclados en el lugar de su utilización.
- **Tipos de mortero para revoco/enlucido, definidos según sus propiedades y/o su aplicación:**
 - Mortero para revoco/enlucido para uso corriente: Mortero para revoco/enlucido sin características especiales. Puede ser prescrito o diseñado.
 - Mortero para revoco/enlucido ligero: Mortero para revoco/enlucido diseñados cuya densidad en estado endurecido y seco es inferior a la especificada.
 - Mortero para revoco coloreado: Mortero para revoco/enlucido diseñado especialmente coloreado. El color se consigue, por ejemplo, con pigmentos o con áridos coloreados.
 - Mortero para revoco monocapa: Mortero para revoco diseñado que se aplica en una capa que cumple con las mismas funciones que un sistema multicapa utilizado en exteriores y que usualmente es especialmente coloreado. Los morteros para revoco monocapa se pueden fabricar con áridos normales y/o ligeros.
 - Mortero para revoco/enlucido para renovación: Mortero para revoco/enlucido diseñado que se utilizan en muros de fábrica húmedos que contienen sales solubles en agua. Estos morteros tienen una porosidad y una permeabilidad al vapor de agua elevados, así como una reducida absorción de agua por capilaridad.
 - Mortero para revoco/enlucido para aislamiento térmico: Mortero diseñado con propiedades específicas de aislamiento térmico.
- **Otras definiciones:**
 - Valor declarado: Valor que un fabricante está seguro de alcanzar, teniendo en cuenta la precisión del ensayo y la dispersión de la medida.
 - Revoco/enlucido: Materiales utilizados en exteriores que se denominan revocar/revoco y materiales utilizados en interiores como enlucir/enlucido.
 - Sistema revoco/enlucido: Secuencia de diferentes capas que se aplican en un soporte que puede estar asociada con el posible uso de un soporte y/o armado y/o a un tratamiento del soporte (pre-tratamiento). En determinados casos el pre-

tratamiento se puede considerar como una capa separada de revoco/enlucido específica además del sistema especificado.

- Capa revoco/enlucido: Capa aplicada en una o más operaciones o pasadas con la misma mezcla, de tal modo que la capa precedente no haya fraguado antes de que se realice la nueva capa (por ejemplo: fresco sobre fresco).
- Capa base: Capa o capas inferiores de un sistema.
- Capa final o de terminación: Última capa, decorada o no, de un sistema para revoco o para enlucido multicapa.

● **Abreviaturas**

- GP: Mortero para revoco/enlucido para uso corriente
- LW: Morteros para revoco/enlucido ligero
- CR: Mortero para revoco coloreado
- OC: Mortero para revoco monocapa
- R: Mortero para revoco/enlucido para renovación
- T: Mortero para revoco/enlucido para aislamiento térmico
- FP: Plano de fractura

3) REQUISITOS PARA LOS MORTEROS ENDURECIDOS

Resistencia a compresión, absorción de agua y conductividad térmica

La variedad de campos de aplicación y condiciones de exposición de los morteros requieren morteros con diferentes propiedades y niveles de prestaciones. Para estos propósitos, la resistencia a compresión, la absorción de agua y la conductividad térmica se deben clasificar de acuerdo con la tabla siguiente:

Clasificación de las propiedades del mortero endurecido

Propiedades	Categorías	Valores
Intervalo de resistencia a compresión a 28 días	CS I	0,4 a 2,5 N/mm ²
	CS II	1,5 a 5,0 N/mm ²
	CS III	3,5 a 7,5 N/mm ²
	CS IV	≥ 6 N/mm ²
Absorción de agua por capilaridad	W 0	No especificado
	W 1	$c \leq 0,40 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$
	W 2	$c \leq 0,20 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$
Conductividad térmica	T 1	≤ 0,1 W/m·K
	T 2	≤ 0,2 W/m·K

Reacción frente al fuego

Los morteros para revoco/enlucido que contengan una fracción $\leq 1,0\%$ (en masa o en volumen, según el valor más crítico) de materiales orgánicos distribuidos homogéneamente se clasifican en la clase A1 de la reacción frente al fuego, sin necesidad de hacer ensayos.

Los morteros para revoco/enlucido que contengan una fracción $> 1,0\%$ (en masa o en volumen, según el valor más crítico) de materiales orgánicos repartidos homogéneamente se deben clasificar de acuerdo con la Norma Europea EN 13501-1 y declarados en la clase apropiada de la reacción frente al fuego.

Durabilidad

La durabilidad frente a los ciclos hielo/deshielo de los morteros para revoco monocapa se debe evaluar por ensayos de adhesión y permeabilidad al agua después de ciclos climáticos de acondicionamiento.

Todos los morteros para revoco excepto los monocapa. Mientras no exista un método de ensayo europeo normalizado, la resistencia a los ciclos hielo/deshielo se debe evaluar y declarar de acuerdo con las disposiciones válidas en el lugar previsto de utilización del mortero.

4) REQUISITOS DE LOS MORTEROS FRESCOS

Vienen establecidos en la Norma UNE-EN 1015 y son los referentes a:

- Tiempo de utilización
- Contenido en aire

5) AMASADO DEL MORTERO EN OBRA

Si ciertos tipos de morteros necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

6) DESIGNACIÓN

La designación, según el caso, debe incluir la siguiente información:

- Número y fecha de publicación de la Norma UNE-EN 998:2003
- Nombre del producto y/o el tipo de mortero según la citada norma
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación

Las características y propiedades de los morteros se deben designar como relevantes declarando los valores específicos o las categorías de prestaciones según la Norma UNE-EN 998:2003 tanto para el mortero endurecido como para el mortero fresco.

I.2.7.C.Morteros para albañilería

Los morteros para albañilería se constituyen a partir de una mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua y, a veces, de adiciones y/o de aditivos para fábricas de albañilería (fachadas, muros, pilares, tabiques), rejuntado y trabazón de albañilería.

Cumplirán con las especificaciones de la Norma UNE-EN 998-2:2004 “Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería”.

1) INTRODUCCIÓN

Las propiedades y características exigidas a un mortero para albañilería dependen de su utilización.

Estas propiedades se clasifican en dos grupos: las que se refieren al mortero fresco, no endurecido, y las que se refieren al mortero endurecido.

Los morteros contemplados son los morteros para fábricas de albañilería, trabazón y rejuntado utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería (por ejemplo, albañilería vista o en revocos, albañilería estructural o no, destinados a la edificación y a la ingeniería civil).

2) TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Mortero para albañilería:** Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua y, a veces, de adiciones y/o de aditivos para fábricas de albañilería (fachadas, muros, pilares, tabiques), rejuntado y trabazón de albañilería.
- **Mortero fresco para albañilería:** Mortero completamente amasado y listo para su empleo.
- **Tipos de mortero para albañilería, definidos según el concepto:**
 - Mortero para albañilería diseñado: Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación).
 - Mortero para albañilería prescrito: Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones de los componentes que se han declarado (concepto de receta).
- **Tipos de mortero para albañilería, definidos según sus propiedades y/o su utilización:**
 - Mortero para albañilería para uso corriente (G): Mortero para albañilería sin características especiales.
 - Mortero para albañilería para juntas y capas finas (T): Mortero para albañilería diseñado con un tamaño máximo de árido menor o igual al valor especificado.

- Mortero para albañilería ligero (L): Mortero para albañilería diseñado cuya densidad -en estado endurecido y seco es inferior o igual al valor especificado.
- **Tipos de mortero para albañilería, definidos según el sistema de fabricación:**
 - Mortero para albañilería hecho en una fábrica (mortero industrial): Mortero dosificado y mezclado en una fábrica. Puede ser:
 - Mortero seco: "Es una mezcla preparada que solamente requiere la adición de agua
 - Mortero húmedo: Se suministra listo para su empleo
 - Mortero para albañilería semiterminado hecho en una fábrica:
 - Mortero para albañilería predosificado: Mortero cuyos componentes se dosifican por completo en una fábrica y se suministran al lugar de su utilización en donde se mezclan de acuerdo con las especificaciones y condiciones indicadas por el fabricante.
 - Mortero para albañilería premezclado de cal y arena: Mortero cuyos componentes se han dosificado y mezclado por completo en una fábrica y se suministran al lugar de su utilización en donde se añaden otros componentes especificados o suministrados por la fábrica (p. ej: cemento).
 - Mortero para albañilería hecho en obra: Mortero compuesto por los componentes individuales dosificados y mezclados en la obra.
- **Conglomerante:** Material utilizado para unir partículas sólidas de tal manera que formen una masa coherente; por ejemplo, cemento, cal para la construcción.
- **Árido:** Material granular que no contribuye a la reacción de endurecimiento del mortero.
- **Aditivo:** Material añadido en pequeñas cantidades para obtener las modificaciones especificadas de las propiedades.
- **Adición:** Material inorgánico finamente dividido (que no es árido, ni conglomerante) que se puede añadir al mortero para mejorar o para obtener propiedades especiales.
- **Resistencia de unión (adhesión):** Adhesión perpendicular, en el lecho del mortero, entre el mortero para albañilería y la pieza (unidad) para albañilería.
- **Valor declarado:** Valor que un fabricante está seguro de conseguir, teniendo en cuenta la precisión del ensayo y la dispersión de la medida.
- **Fábrica de albañilería expuesta a un ambiente severo:** Fábrica de albañilería o elementos de albañilería que están expuestos a una saturación de agua (lluvias batientes, aguas subterráneas) combinada con frecuentes ciclos hielo/deshielo de acuerdo con las condiciones climáticas y que no disponen de dispositivos de protección.
- **Fábrica de albañilería expuesta a un ambiente "moderado":** Fábrica de albañilería o elementos de albañilería expuestos a la humedad y a ciclos hielo/deshielo, excluyendo las construcciones expuestas a una exposición severa (ambiente severo).
- **Fábrica de albañilería expuesta a un ambiente pasivo:** Fábrica de albañilería o elementos para albañilería que no están expuestos, por regla general, a la humedad, ni a las condiciones de hielo/deshielo.

3) REQUISITOS PARA LOS MORTEROS FRESCOS

Tiempo de utilización

El tiempo de utilización lo debe declarar el fabricante. Cuando la muestra del mortero para albañilería se toma a partir de un lote según la Norma Europea EN 1015-2 y se ensaya según la Norma Europea EN 1015-9, la duración del tiempo de utilización no debe ser menor que el valor declarado.

Contenido en iones cloruro

En caso necesario, el contenido en iones cloruro del mortero tal como se suministra lo debe declarar el fabricante. Cuando la muestra del mortero se toma a partir de un lote según la Norma Europea EN 1015-2 y el contenido en iones cloruro se determina según la Norma Europea UNE-EN 1015-17, utilizando el procedimiento operatorio para determinar el contenido en iones cloruro solubles en agua, o por cálculo a partir del contenido en iones cloruro de los componentes del mortero; dicho contenido no debe ser mayor que el valor declarado. El contenido en iones cloruro no debe exceder de 0,1% con relación a la masa del mortero seco.

Contenido en aire

Cuando la utilización prevista en el mercado del mortero para albañilería lo justifique, el intervalo de valores del contenido en aire lo debe declarar el fabricante. Cuando la toma de muestra del mortero se realiza a partir de un lote según la Norma Europea 1015-2 y se ensaya según la Norma Europea 1015-7, el contenido en aire se debe situar dentro del intervalo declarado.

En el caso de morteros para albañilería en los que se han utilizado áridos porosos, el contenido en aire se puede determinar, como método alternativo, a partir de la densidad aparente del mortero fresco, realizada según la Norma Europea EN 1015-6

4) **REQUISITOS PARA LOS MORTEROS ENDURECIDOS**

Resistencia a compresión

Para los morteros diseñados, el fabricante debe declarar la resistencia a compresión de los morteros para albañilería. El fabricante puede declarar la clase de resistencia a compresión de acuerdo con la tabla adjunta, en donde dicha resistencia a compresión se designa con la letra "M" seguida de la clase de resistencia a compresión en N/mm², cuyo valor se debe superar.

Clases de mortero

Clase	M 1	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	Md
Resistencia a compresión N/mm ²	1	2,5	5	10	15	20	d
d es una resistencia a compresión mayor de 25 N/mm ² declarada por el fabricante.							

Cuando la toma de muestra de los morteros para albañilería se hace a partir de un lote de acuerdo con la Norma Europea UNE-EN 1015-2 y se ensaya según la Norma Europea 1015-11, la resistencia a compresión no debe ser menor que la resistencia a compresión declarada o que la clase de resistencia a compresión declarada. Dicha resistencia a compresión la debe declarar el fabricante, si el contenido en cal aérea en el mortero, calculado como hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$, es igual o mayor del 50%, en masa, con relación a la cantidad total del conglomerante.

Resistencia de unión (adhesión)

Para los morteros para albañilería diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales, la resistencia de unión (adhesión) del mortero para albañilería, en combinación con los elementos de albañilería, la debe declarar el fabricante como resistencia inicial al cizallamiento. La declaración se puede basar en los ensayos o en valores tabulados. El fabricante debe declarar el procedimiento utilizado.

Absorción de agua

Para los morteros para albañilería destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie, el fabricante debe declarar la absorción de agua. Cuando la toma de muestra del mortero se hace a partir de un lote de acuerdo con la Norma Europea EN 1015-2 y se ensaya según la Norma Europea EN 1015-18, la absorción de agua no debe ser mayor que el valor declarado.

Permeabilidad al vapor de agua

Para los morteros para albañilería destinados a ser utilizados en construcciones exteriores, el fabricante debe declarar la permeabilidad al vapor de agua con relación a la tabla A.12 de la Norma Europea EN 1745:2002, en la que se incluyen los valores tabulados del coeficiente de difusión del vapor de agua del mortero.

Densidad (mortero endurecido en estado seco)

Cuando la utilización prevista del mortero para albañilería en el mercado lo justifique, el fabricante debe declarar el intervalo de valores de la densidad del mortero endurecido en estado seco. Cuando la muestra del mortero para albañilería se toma a partir de un lote de acuerdo con la Norma EN

1015-2 y se ensaya según la Norma Europea EN 1015-10, la densidad se debe encontrar dentro del intervalo declarado.

La densidad de los morteros para albañilería ligeros debe ser igual o menor de 1 300 kg/m³.

Conductividad térmica

Para los morteros para albañilería que se vayan a utilizar en construcciones sujetas a requisitos térmicos, el fabricante debe indicar los valores de cálculo de la conductividad térmica del mortero para albañilería con relación a la tabla A.12 de la Norma Europea EN 1745:2002. Especialmente para los morteros para albañilería ligeros, los valores medidos de acuerdo con el apartado 4.2.2 de la Norma Europea EN 1745:2002, también se pueden declarar como método alternativo. El fabricante debe declarar los fundamentos en los que se basa para su declaración. Cuando el mortero para albañilería se muestrea a partir de un lote de acuerdo con la Norma Europea EN 1015-2 y se ensaya de acuerdo con la Norma Europea EN 1745 la conductividad térmica debe ser inferior al valor declarado.

Durabilidad

En tanto en cuanto no se disponga de un método de ensayo europeo normalizado, la resistencia a los ciclos de hielo/deshielo se debe evaluar y declarar conforme a las disposiciones válidas en el lugar de utilización del mortero.

5) REQUISITOS PARA LOS MORTEROS PARA JUNTAS Y CAPAS FINAS (T)

Áridos

El tamaño de los áridos no debe ser mayor de 2 mm cuando la muestra del mortero para albañilería se toma a partir de un lote según la Norma Europea EN 1015-2 y se ensaya de acuerdo con la Norma Europea EN1015-1. El fabricante debe declarar el tamaño máximo de los áridos.

Tiempo abierto o tiempo de corrección

El tiempo abierto o tiempo de corrección lo debe declarar el fabricante. Cuando la muestra del mortero para albañilería se toma a partir de un lote según la Norma Europea 1015-2 y se ensaya de acuerdo con la Norma Europea 1015-9 el tiempo abierto o el tiempo de corrección no debe ser mayor que el valor declarado.

6) REACCIÓN FRENTE AL FUEGO

El fabricante debe declarar la clase de la reacción frente al fuego de los morteros para albañilería.

Los morteros para albañilería que contengan una fracción igual o menor del 1,0% (en masa o en volumen, según el valor más crítico) de materiales orgánicos distribuidos homogéneamente, se clasifican de la clase A1 de la reacción frente al fuego sin necesidad de tener que hacer ensayos.

Los morteros para albañilería que contengan una fracción mayor del 1,0% (en masa o en volumen, según el valor más crítico) de materiales orgánicos distribuidos homogéneamente, se deben clasificar de acuerdo con la Norma Europea EN 13501-1 y declarar como la clase apropiada de la reacción frente al fuego.

Se debe prestar atención a la decisión de la Comisión 96/603/CE, y sus modificaciones, que indica que los elementos de albañilería no combustibles que contengan como máximo 1,0 % (en masa o en volumen, según el valor más crítico) de materiales orgánicos distribuidos homogéneamente, se clasifican como la clase A1 de la reacción frente al fuego sin tener que hacer ensayos.

7) AMASADO DEL MORTERO EN OBRA

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

8) DESIGNACIÓN DE LOS MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

La designación, según los casos, debe incluir las siguientes informaciones:

- Número, y fecha de la publicación de la presente norma europea;
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación
- Tipo de mortero
- Tiempo de utilización
- Contenido en cloruros
- Contenido en aire
- Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia correspondiente a compresión o clase de resistencia a compresión
- Resistencia a compresión, o clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados)
- Resistencia de unión (adhesión)
- Absorción de agua
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad

- Conductividad térmica
- Durabilidad
- Tamaño máximo de los áridos
- Tiempo abierto o tiempo de corrección
- Reacción frente al fuego

En la designación de un producto, se pueden incluir otras informaciones sobre las propiedades especiales de un mortero si se destina a empleos específicos.

ARTÍCULO I.2.8: hormigones

Los hormigones que se consideran en este Pliego son los siguientes:

- Hormigón estructural
 - Para las cimentaciones, soleras, estructuras y forjados de los edificios: Hormigón armado (HA)
 - Para las cimentaciones de las casetas de los hidrantes: Hormigón en masa (HM)
- Hormigón de uso no estructural
 - Para regularización de la base de las cimentaciones, zanjas y arquetas: Hormigón de uso limpieza (HL)
 - Para anclajes de tuberías: Hormigón no estructural (HNE)

Los materiales a utilizar para la confección de los hormigones cumplirán la Instrucción EHE-08 y los siguientes artículos del presente Pliego: ARTÍCULO I.2.5.; ARTÍCULO I.2.9.; ARTÍCULO I.2.10: y ARTÍCULO I.2.11:

Para la fabricación del hormigón, el cemento, los áridos y los aditivos se medirán en peso, y el agua en volumen, salvo en aquellos casos en que el Director autorice medir los áridos en volumen.

I.2.8.A. Hormigón estructural

Se utilizarán preferiblemente los siguientes hormigones estructurales:

HA – 25/B/20/IIa

HA – 25/P/20/IIa

HM – 20/B/20/IIa

HM – 20/P/20/IIa

1) COMPOSICIÓN

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo

posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26º, 27º, 28º, 29º y 30º de la Instrucción EHE-08. Además, el ión cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites (véase 37.4 de la EHE-08):

Obras de hormigón pretensado	0,2% del peso del cemento
Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,4% del peso del cemento

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 175 kg/m³. En el caso de emplearse agua reciclada, de acuerdo con el Artículo 27º de la EHE-08, dicho límite podrá incrementarse hasta 185 kg/m³.

2) CONDICIONES DE CALIDAD

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especificarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencia a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

Tales condiciones deberán ser satisfechas por todas las unidades de producto componentes del total, entendiéndose por unidad de producto la cantidad de hormigón fabricada de una sola vez. Normalmente se asociará el concepto de unidad de producto a la amasada, si bien, en algún caso y a efectos de control, se podrá tomar en su lugar la cantidad de hormigón fabricado en un intervalo de tiempo determinado y en las mismas condiciones esenciales. En esta Instrucción se emplea la palabra "amasada" como equivalente a unidad de producto.

A los efectos de esta Instrucción, cualquier característica de calidad medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.

3) CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras, deberán cumplir las condiciones establecidas en el Artículo 39º de la Instrucción EHE-08.

A los efectos de dicha Instrucción, la resistencia del hormigón a compresión se refiere a los resultados obtenidos en ensayos de rotura a compresión a 28 días, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, fabricadas, conservadas y curadas se efectúe mediante probetas cúbicas, se seguirá el procedimiento establecido en 86.3.2. de la EHE-08

Las fórmulas contenidas en esta Instrucción corresponden a experimentación realizada con probeta cilíndrica, y del mismo modo, los requisitos y prescripciones que figuran en la Instrucción se refieren, salvo que expresamente se indique otra cosa, a probeta cilíndrica.

En algunas obras en las que el hormigón no vaya a estar sometido a sollicitaciones en los tres primeros meses a partir de su puesta en obra, podrá referirse la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

En ciertas obras o en alguna de sus partes, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares puede exigir la determinación de las resistencias a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

En esta Instrucción, se denominan hormigones de alta resistencia a los hormigones con resistencia característica de proyecto f_{ck} superior a 50 N/mm².

A efectos de la presente Instrucción, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 ó 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R ó 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 o bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado. El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.

4) VALOR MÍNIMO DE RESISTENCIA

En los hormigones estructurales, la resistencia de proyecto f_{ck} no será inferior a 20 N/mm² en hormigones en masa, ni a 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados.

Cuando el proyecto establezca, un control indirecto de la resistencia en estructuras de hormigón en masa o armado para obras de ingeniería de pequeña importancia, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm². En estos casos de nivel de control indirecto de la resistencia del hormigón, la cantidad mínima de cemento en la dosificación del hormigón también deberá cumplir los requisitos de la tabla 37.3.2.a. de la Instrucción EHE-08.

Los hormigones no estructurales (hormigones de limpieza, hormigones de relleno, bordillos y aceras), no tienen que cumplir este valor mínimo de resistencia ni deben identificarse con el formato de tipificación del hormigón estructural (definido en 39.2) ni les es de aplicación el articulado, ya que se rigen por lo indicado en el Anejo nº 18 de esta Instrucción.

5) DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2. Las distintas consistencias y los valores límite del asentamiento del cono, serán los siguientes:

Consistencia	Asiento en cm	Tipo de compactación
Seca (S)	0 - 2	Vibrado enérgico y cuidadoso
Plástica (P)	3 - 5	Vibrado normal
Blanda (B)	6 - 9	Apisonado
Fluida (F)	10 - 15	Picado con barra
Líquida (L)	16 - 20	---

Salvo en aplicaciones específicas que así lo requieran, se evitará el empleo de las consistencias seca y plástica. No podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

I.2.8.B. Hormigón de uso no estructural

Se definen como hormigones de uso no estructural aquellos hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción pero que colaboran en mejorar las condiciones durables del hormigón estructural o que aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida para un fin determinado. Estos hormigones se pueden clasificar en dos clases:

- Hormigón de Limpieza (HL): Es un hormigón que tiene como fin evitar la desecación del hormigón estructural durante su vertido así como una posible contaminación de éste durante las primeras horas de su hormigonado.
- Hormigón No Estructural (HNE): Hormigón que tiene como fin conformar volúmenes de material resistente. Ejemplos de éstos son los hormigones para aceras, hormigones para bordillos y los hormigones de relleno.

En las obras objeto de este Pliego sólo podrán utilizarse los siguientes hormigones de uso no estructural:

HL – 150/B/20

HNE – 20/B/40

ARTÍCULO I.2.9: AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en los siguientes apartados.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de las lechadas morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 ppm); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO_4 rebase un (1) gramo por litro (1.000 ppm); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 ppm); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 ppm).

En cualquier caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7.130, UNE 7.131, UNE 7.132, UNE 7.178, UNE 7.234, UNE 7.235 Y UNE 7.236.

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón y morteros, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación.

El agua a emplear en morteros y hormigones se incluyen, en todos los casos, en el precio de estos materiales, no siendo de abono por separado.

ARTÍCULO I.2.10: áridos para morteros y hormigones

Como áridos para la fabricación de morteros y hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan o puedan contener piritas o cualquier otro tipo de sulfuros.

En cualquier caso, los áridos que se utilicen para la fabricación de morteros y hormigones, deberán cumplir las especificaciones de la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón, EHE, Instrucción que a estos efectos se incorporará como norma complementaria obligando consecuentemente al Contratista a su conocimiento.

I.2.10.A. Clasificación de los áridos

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE (Luz de malla 5 mm); por grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz; y por árido total, o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones, aquel que, de por sí o por mezcla posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El Director, para lograr la curva granulométrica adecuada, exigirá la clasificación del árido de acuerdo con el criterio siguiente:

- Tres (3) tamaños, cuando se destinen a obras de hormigón en masa. Solamente en el caso de obras aisladas podrá autorizar la clasificación en dos (2) tamaños.
- Se efectuarán comprobaciones periódicas del grado de clasificación obtenido, en los puntos de empleo de los áridos, a fin de tener en cuenta una posible corrección.

I.2.10.B. Limitación del tamaño

Al menos el 90 por 100, en peso, del árido grueso será de tamaño inferior a la menor de las dimensiones siguientes:

- a) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y el borde de la pieza, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.
- b) Cuatro tercios entre una armadura y el parámetro más próximo.

- c) La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigona
- d) Un tercio de la anchura libre de los nervios de los forjados.
- e) Un medio del espesor mínimo de la losa superior en los forjados.

La totalidad del árido será de tamaño inferior al doble del menor de los límites aplicables en cada caso.

I.2.10.C. Prescripciones y ensayos

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites que se indican a continuación:

	<i>Cantidad máxima en % del peso total de la muestra</i>	
	<i>Árido fino</i>	<i>Árido grueso</i>
Terrones de arcilla. Determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133	1,00	0,25
Partículas blandas. Determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la norma UNE 7134	---	0,25
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050. Determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la norma UNE-EN 933	5,00	1,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050, y que flota en un líquido de peso específico de 2,0. Determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la norma UNE-EN 1744-1	0,50	1,00
Compuesto de azufre expresado en $\text{SO}_4^{=}$ y referido al árido seco. Determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la norma UNE-EN 1744-1	1,20	1,20

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1744-1 produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración de SiO_2 y determinada la reducción de la alcalinidad R, de acuerdo con el método de ensayo indicado en la UNE 83121:1990, al árido será considerado como potencialmente reactivo si:

- Para R 70, la concentración de SiO₂ resulta R.
- Para R > 70, la concentración de SiO₂ resulta 35 + 0,5 R.

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico, sulfato magnésico (método de ensayo UNE-EN 1367-2:1999) no será superior a la que se indica en el cuadro siguiente:

<i>Áridos</i>	<i>Pérdida de peso</i>	
	<i>Con sulfato sódico</i>	<i>Con sulfato magnésico</i>
Finos	10 %	15 %
Gruesos	12 %	18 %

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 933-4:2000, no debe ser inferior a 0,15.

I.2.10.D. Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada los distintos tamaños. Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia. El Ingeniero Directos fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

ARTÍCULO I.2.11: PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que se realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

1. Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricado sin aditivos.
2. Que no disminuya la resistencia a las heladas.
3. Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.

Los aditivos a emplear en morteros y hormigones se incluyen, en todos los casos, en el precio de estos materiales, no siendo de abono por separado.

ARTÍCULO I.2.12: materiales auxiliares para hormigones

I.2.12.A. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

I.2.12.B. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

ARTÍCULO I.2.13: MADERAS

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

- Haber sido desecado al aire, protegida del sol y de la lluvia durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entre corteza.
- Den sonido claro por percusión.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. El Director fijará las especies más adecuadas y sus dimensiones precisas cuando no estén especificadas en los Planos.

ARTÍCULO I.2.14: ENCOFRADOS

Los encofrados que se utilicen para estas obras, en cualquier caso han de ser susceptibles de permitir el moldeo del hormigón con condiciones de seguridad y calidad, tanto si son de madera como de acero. Su utilización debe autorizarse por el Ingeniero Director.

La configuración de los mismos debe ser de tal forma que permita la ejecución en condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de las alineaciones de las armaduras que deban sobresalir del módulo a hormigonar.

I.2.14.A. Tipos admitidos

En Obra se podrán emplear los siguientes tipos de encofrados:

- a) Madera Cepillada (treinta puestas máximo)
- b) Madera Cepillada Machihembrado (diez puesta máximo).
- c) Tablero prefabricado de madera machihembrado (diez puestas máximo)
- d) Panel de madera conglomerada (diez puestas máximo)
- e) Planchas de madera sobre encofrado de tablas (cuatro puestas máximo)
- f) Paneles de fornica (quince puestas máximo)
- g) Encofrado modular con madera fenólica (quince puestas máximo) espesor inferior a la séptima parte (1/7)
- h) Encofrado modular metálico (cuarenta puestas máximo)

- i) Encofrado decorativo (diez puestas máximo)

Según el tipo de paramento se admitirán los siguientes tipos de encofrado:

- Paramentos no vistos (cara al terreno) en pequeñas obras de fábrica (Pozos, arquetas, rigolas, cimentaciones, etc.): Encofrados tipo b), c), g) ó h).
- Paramentos vistos (aún en zonas ocultas): Encofrados tipo b), d), f) g), h) ó i).
- Encofrados en pilares y vigas y losas edificio de vistas: Encofrados tipo b).

I.2.14.B. Elementos de encofrado

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas las aristas y huellas, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento fijado. Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibido la utilización de piezas cúbicas en alzados.

Para carga de hormigón inferior a metro y medio (1,5) de altura en alzados, y siempre que el diámetro de las barras sea menor o igual a doce (12) mm., se podrán utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente, previa aprobación por la Dirección de Obra.

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios

Espadas y latiguillos para atirantamiento de encofrados en alzados. Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido se utilizarán espadas recuperables. Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra; En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón; Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado; Deberán contar en su extremo con piezas troncocónicas

plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios; Estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción.

Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado: de este tipo de tirantes solo se admitirán aquellas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquello que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser rellenados con un mortero de resina epoxi de forma que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se dé el color de estos paramentos.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en los precios del metro cúbico de hormigón, del metro cuadrado de encofrado o del kilogramo de acero.

ARTÍCULO I.2.15: FÁBRICAS

Las fábricas contempladas en el presente Pliego están constituidas por los siguientes elementos:

- Piezas
- Morteros
- Hormigón
- Armaduras
- Componentes auxiliares

Las fábricas deberán cumplir lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación en su documento básico CTE-DB-SE-F “Seguridad Estructural: Fábricas”

I.2.15.A. Piezas

Las piezas constitutivas de las fábricas cumplirán con las especificaciones de la Norma UNE-EN 771 “Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería” en sus diferentes partes, y podrán ser de los siguientes materiales:

- Piezas de arcilla cocida (UNE-EN 771-1:2005)
- Piezas silicocalcáreas (UNE-EN 771-2:2006)
- Bloques de hormigón (UNE-EN 771-3:2005)
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (UNE-EN 771-4:2005)
- Piezas de piedra artificial (UNE-EN 771-5:2005)

- Piezas de piedra natural (UNE-EN 771-6:2006)

Las piezas para fábricas se designan por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta). El uso de morteros de junta delgada, o de ancho inusual modifica la relación entre las medidas nominal y modular. Las piezas para la realización de fábricas se clasifican en los grupos definidos en la tabla siguiente:

Característica	Maciza	Perforada		Grupo Aligerada		Hueca	
		cerámica	hormigón	cerámica	hormigón	cerámica	hormigón
Volumen de huecos (% del bruto) ⁽¹⁾	≤ 25	≤ 45	≤ 50	≤ 60 ⁽²⁾	≤ 60 ⁽²⁾	≤ 70	
Volumen de cada hueco (% del bruto)	≤ 12,5	≤ 12,5	≤ 25	≤ 12,5	≤ 25	≤ 12,5	≤ 25
Espesor combinado (% del ancho total) ⁽³⁾	≥ 37,5		≥ 20		≥ 20		

⁽¹⁾ Los huecos pueden ser huecos verticales que atraviesan las piezas, rebajes o asas.
⁽²⁾ El límite del 55% para las piezas de cerámica y del 60% para las de hormigón, puede aumentarse si se dispone de ensayos que confirmen que la seguridad de las fábricas no se reduce de modo importante.
⁽³⁾ El espesor combinado es la suma de los espesores de las paredes y tabiquillos de una pieza, medidos perpendicularmente a la cara del muro.

La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas, f_b , será de 5 N/mm². No obstante, pueden aceptarse piezas con una resistencia normalizada a compresión inferior, hasta 4 N/mm² en fábricas sustentantes y hasta 3 N/mm² en fábricas sustentadas, siempre que, o se limite la tensión de trabajo a compresión en estado límite último al 75% de la resistencia de cálculo de la fábrica, f_k , o bien se realicen estudios específicos sobre la resistencia a compresión de la misma.

I.2.15.B. Morteros

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas sean rectificadas o moldeadas y permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

- Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm²
- Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena) La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de f_m supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M4. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

I.2.15.C. Hormigón

El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, a efectos de cálculo, por los valores de f_{ck} (resistencia característica a compresión) y de f_{cvk} (resistencia característica a corte) asociado al anterior para la aplicación del CTE-DB-SE-F, de la tabla siguiente:

Resistencia característica a compresión f_{ck} (N/mm ²)	20	25
Resistencia característica a corte f_{cvk} (N/mm ²)	0,39	0,45

El tamaño máximo del árido no será mayor que 10 mm cuando el hormigón rellene huecos de dimensión no menor que 50 mm, o cuando el recubrimiento de las armaduras esté entre 15 y 25 mm. No será mayor que 20 mm cuando el hormigón rellene huecos de dimensión no menor que 100 mm o cuando el recubrimiento de la armadura no sea menor que 25 mm.

I.2.15.D. Armaduras

Además de los aceros establecidos en EHE-08, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2001, y para pretensar los de EN 10138.

El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.

Como valor medio del módulo de elasticidad del acero, puede adoptarse el de 200 kN/mm²

La resistencia característica de anclaje por adherencia de las armaduras puede obtenerse de la tabla adjunta. Armaduras confinadas son las incluidas en secciones de hormigón de dimensiones no menores que 150 mm, o cuando el hormigón se halle confinado entre piezas. Las poco confinadas son las incluidas en mortero, o en secciones de hormigón con dimensiones menores que 150 mm, o cuando el hormigón no esté confinado entre piezas. Los valores indicados valen para hormigones de más resistencia.

Tipo de confinamiento	Poco confinada			Confinada	
	Mortero	M5-M9	M10-M14	sM15-M19	M20
Hormigón	—	—	—	HA25	HA25
barras lisas de acero	0,7	1,2	1,4	1,5	1,8
barras corrugadas de acero al carbono o inoxidable	1	1,5	2	2,5	4,1

Para armaduras prefabricadas, como las armaduras de tendel, en ausencia de datos específicos, como resistencia característica de anclaje puede considerar la resistencia característica de anclaje de las barras longitudinales.

I.2.15.E. Componentes auxiliares

Las barreras antihumedad serán eficaces respecto al paso del agua y a su ascenso capilar. Tendrán una durabilidad acorde al tipo de edificio. Estarán formadas por materiales que no sean fácilmente perforables al utilizarlas, y serán capaces de resistir las tensiones de cálculo de compresión sin extrusionarse.

Las barreras antihumedad tendrán suficiente resistencia superficial de rozamiento como para evitar el movimiento de la fábrica que descansa sobre ellas.

I.2.15.F. Recepción de los materiales

1) PIEZAS

Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.

Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.

Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor δ de la tabla adjunta debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	100	150	200	≥250
50	0,85	0,75	0,70	–	–
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a

través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.

Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

2) ARENAS

Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.

Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.

Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

3) CEMENTOS Y CALES

Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.

Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

4) MORTEROS SECOS PREPARADOS Y HORMIGONES PREPARADOS

En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.

La recepción y el almacenaje se ajustarán a lo señalado para el tipo de material.

Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.

El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

ARTÍCULO I.2.16: aceros

I.1.1.A. Aceros para emplear como armaduras de estructuras de hormigón armado

1) ARMADURAS PASIVAS

Se entiende por armadura pasiva el resultado de montar, en el correspondiente molde o encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

A los efectos de esta Instrucción, los productos de acero que pueden emplearse para la elaboración de armaduras pasivas pueden ser:

- Barras rectas o rollos de acero corrugado soldable
- Alambres de acero corrugado o grafilado soldable
- Alambres lisos de acero soldable

Los alambres lisos sólo pueden emplearse como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los productos de acero para armaduras pasivas no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Se entiende por diámetro nominal de un producto de acero el número convencional que define el círculo respecto al cual se establecen las tolerancias. El área del mencionado círculo es la sección nominal.

Los redondos para armaduras serán de fabricación homologada con el sello de calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación según las normas: UNE 36068:1994 y UNE EN 10080.

Las superficies de los redondos, no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

Se realizará un control de calidad del acero a nivel normal, correspondiente a un coeficiente de minoración de su resistencia de $\gamma_s = 1,15$.

El contratista presentará la hoja de ensayos de cada partida, redactada por un Laboratorio Oficial dependiente del Ministerio de Fomento. Únicamente se efectuarán los ensayos precisos para completar los de dichas hojas, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible del ensayo de plegado.

Barras o rollos de acero corrugado soldable

Sólo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE EN 10080.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE EN 10080:

6 – 8 – 10 - 12 - 14 - 16 - 20 – 25 - 32 y 40 mm.

Las armaduras para hormigón armado serán corrugadas de adherencia mejorada, con aptitud garantizada para el soldeo, de acero especial estirado en frío, con límites elásticos de 400 y 500 N/mm².

Sólo podrán emplearse los siguientes tipos de acero corrugado:

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\epsilon_{u,5}$ (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\epsilon_{m\acute{a}x}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo ⁽³⁾	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y ⁽²⁾		≥ 1,05	≥ 1,05	$1,20 \leq f_s/f_y \leq 1,35$	$1,15 \leq f_s/f_y \leq 1,35$
Relación $f_y \text{ real}/f_y \text{ nominal}$		--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla anterior. Además, las barras deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN

ISO 15630-1. Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-desdoblado, se podrá realizar el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1.

Las características de adherencia del acero podrán comprobarse mediante el método general del anejo C de la UNE EN 10080 o, alternativamente, mediante la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE EN 10080.

Los redondos para armaduras serán de fabricación homologada con el sello de calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación según las normas: UNE 36068:1994 y UNE EN 10080.

Alambres corrugados y alambres lisos

Se entiende por alambres corrugados o grafilados aquéllos que cumplen los requisitos establecidos para la fabricación de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, de acuerdo con lo establecido en UNE EN 10080.

Se entiende por alambres lisos aquéllos que cumplen los requisitos establecidos para la fabricación de elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía, de acuerdo con lo establecido en UNE EN 10080.

Los diámetros nominales de los alambres serán los definidos en la tabla 6 de la UNE EN 10080 y, por lo tanto, se ajustarán a la serie siguiente:

4 – 4,5 – 5 – 5,5 – 6 – 6,5 – 7 – 7,5 – 8 – 8,5 – 9 – 9,5 – 10 – 11 – 12 – 14 y 16 mm.

Sólo podrá utilizarse el acero del tipo B 500 T, cuyas características son las siguientes:

Designación	Ensayo de tracción ⁽¹⁾				Ensayo de doblado-desdoblado, según UNE-EN ISO 15630-1 = 90° ⁽⁵⁾ = 20° ⁽⁶⁾ Diámetro de mandril D'
	Límite elástico f_y , (N/mm ²) ⁽²⁾	Carga unitaria de rotura f_s , (N/mm ²) ⁽²⁾	Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros A (%)	Relación f_s/f_y	
B 500 T	500	550	8 ⁽³⁾	1,03 ⁽⁴⁾	5 d ⁽⁷⁾

2) ARMADURAS ACTIVAS

Se denominan armaduras activas a las disposiciones de elementos de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce la fuerza del pretensado en la estructura. Pueden estar constituidos a partir de alambres, barras o cordones.

El producto de acero para armaduras activas deberá estar libre de defectos superficiales producidos en cualquier etapa de su fabricación que impidan su adecuada utilización. Salvo una ligera capa de óxido superficial no adherente, no son admisibles alambres o cordones oxidados.

Se denomina "tendón" al conjunto de las armaduras paralelas de pretensado que, alojadas dentro de un mismo conducto, se consideran en los cálculos como una sola armadura. En el caso de armaduras pretesas, recibe el nombre de tendón, cada una de las armaduras individuales.

Alambres de pretensado

Son productos de sección maciza, liso o grafilado, que normalmente se suministran en rollos.

Se entiende como alambres de pretensado aquellos que cumplen los requisitos establecidos en UNE 36094 o, en su caso, en la correspondiente norma armonizada de producto. Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a los valores que figuran en la tabla siguiente:

Designación	Serie de diámetros nominales, en mm	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ en N/mm ² no menor que
Y 1570 C	9,4 - 10,0	1.570
Y 1670 C	7,0 - 7,5 - 8,0	1.670
Y 1770 C	3,0 - 4,0 - 5,0 - 6,0	1.770
Y 1860 C	4,0 - 5,0	1.860

- El límite elástico f_y estará comprendido entre el 0,85 y el 0,95 de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados.
- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 por 100. Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al 5 por 100.
- La estricción a la rotura será igual o superior al 25 por 100 en alambres lisos y visible a simple vista en el caso de alambres grafilados.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de ± 7 por 100.

Los valores del diámetro nominal, en milímetros, de los alambres se ajustarán a la serie siguiente:

3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 8 - 9,4 - 10 mm

Las características geométricas y ponderales de los alambres de pretensado, así como las tolerancias correspondientes, se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094

Barras de pretensado

Son productos de sección maciza que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos.

Las características mecánicas de las barras de pretensado, deducidas a partir del ensayo de tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3 deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a 980 N/mm².
- El límite elástico f_y , estará comprendido entre el 75 y el 90 por 100 de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada una de las barras ensayadas.
- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 por 100.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia del ± 7 por 100.

Las barras soportarán sin rotura ni agrietamiento el ensayo de doblado especificado en la UNE-EN ISO 15630-3.

La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^{\circ} \pm 1^{\circ}C$ y para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima garantizada, no será superior al 3 por 100. El ensayo se realizará según la UNE-EN ISO 15630-3.

Cordones de pretensado

Son productos formado por un número de alambres arrollados helicoidalmente, con el mismo paso y el mismo sentido de torsión, sobre un eje ideal común (véase UNE 36094). Los cordones se diferencian por el número de alambres, del mismo diámetro nominal y arrollados helicoidalmente sobre un eje ideal común y que pueden ser 2, 3 ó 7 cordones.

Los cordones pueden ser lisos o grafilados. Los cordones lisos se fabrican con alambres lisos. Los cordones grafilados se fabrican con alambres grafilados. En este último caso, el alambre central puede ser liso. Los alambres grafilados proporcionan mayor adherencia con el hormigón.

Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a los valores que figuran en las tablas siguientes:

Cordones de 2 ó 3 alambres

Designación	Serie de diámetros nominales, en mm	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ en N/mm ² no menor que:
Y 1770 S2	5,6 - 6,0	1.770
Y 1860 S3	6,5 - 6,8 - 7,5	1.860
Y 1960 S3	5,2	1.960
Y 2060 S3	5,2	2.060

Cordones de 7 alambres

Designación	Serie de diámetros nominales, en mm	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ en N/mm ²
Y 1770 S7	16,0	1.770
Y 1860 S7	9,3 - 13,0 - 15,2 - 16,0	1.860

- El límite elástico f_y estará comprendido entre el 0,88 y el 0,95 de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta limitación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también cada uno de los elementos ensayados.
- El alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base de longitud igual o superior a 500 mm, no será inferior al 3,5 por 100.
- La estricción a la rotura será visible a simple vista.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante, con una tolerancia de ± 7 por 100.
- La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, y para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima real, determinada no será superior al 2,5 por 100.
- El valor medio de las tensiones residuales a tracción del alambre central deberá ser inferior a 50 N/mm² al objeto de garantizar un comportamiento adecuado frente a la corrosión bajo tensión

El valor del coeficiente de desviación D en el ensayo de tracción desviada, según UNE ENISO 15630-3, no será superior a 28, para los cordones con diámetro nominal igual o superior a 13 mm.

Las características geométricas y ponderales, así como las correspondientes tolerancias, de los cordones se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094.

I.2.16.A. Aceros para emplear como elementos estructurales en forma de perfiles, pletinas o chapas

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de perfiles, pletinas y chapas, serán dulces, perfectamente soldables.

Los aceros considerados en este documento son los establecidos en la norma UNE EN 10025 “Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general” en cada una de las partes que la componen, cuyas características se resumen en la tabla siguiente:

Designación	Tensión (N/mm ²)		Módulo de Young, E (N/mm ²)	Módulo rigidez, G (N/mm ²)	Coeficiente Poisson, ν	Coeficiente dilatación, α (°C) ⁻¹	Densidad, ρ (kg/m ³)
	Límite elástico	Rotura					
S 235	235	360	2,10·10 ⁵	8,10·10 ⁴	0,3	1,2·10 ⁻⁵	7850
S 275	275	410					
S 355	355	470					
S 450	450	550					

También pueden emplearse los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1:1994 relativa a “Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino” y en la norma UNE-EN 10219-1:1998, relativa a “Secciones huecas de acero estructural conformados en frío”.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento. Las chapas para calderería, carpintería metálica, puertas, etc. deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

I.3.EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO I.3.1: CONDICIONES GENERALES

I.3.1.A. Condiciones de ejecución

Todas las obras del Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de las Obras, quién resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y de las condiciones de ejecución.

Todas las unidades de obra se entienden como completamente acabadas, montadas, instaladas, etc. y, en su caso, en funcionamiento. El Contratista entenderá, para redactar su propuesta, que aquellas deberán incluir cualquier accesorio o complemento para su terminación y puesta en funcionamiento, tales como manuales de funcionamiento y conservación de aparatos o instalaciones, presentación de Proyectos de instalación a la Dirección de Industria para su visado y aprobación, gestiones y gastos necesarios para el total montaje y puesta en marcha de la instalación, responsabilidades y daños por incumplimiento de las normas vigentes de los organismos oficiales, responsabilidades y daños por defectos de fabricación o montaje de todos y cada uno de los elementos componentes.

Todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Al comienzo de las obras se verificarán los estudios geotécnicos.

I.3.1.B. Comprobación del replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del Contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de la obra.

De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán el Contratista y el Ingeniero Director, en la que se hará constar que el replanteo ha quedado efectuado con arreglo a los planos. Una de las actas se unirá al expediente y la otra se entregará al Contratista.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición con mojones de hormigón o piedra. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta de comprobación del replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Será por cuenta del contratista facilitar todos los elementos necesarios al objetivo, como estacas, camillas, cuerdas, etc. Bajo ningún pretexto podrán alterarse los puntos de referencia.

Si desapareciera alguno de los puntos de referencia, el Contratista deberá notificarlo al Ingeniero Director, solicitando de éste nuevo replanteo, que realizará en las condiciones fijadas para el primero.

Todos los replanteos deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

En el acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la plena correspondencia en planta y en cotas relativas entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han constituido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente en planta y en alzado, cualquier parte de la obra proyectada con los planos que figuran en el Proyecto.

I.3.1.C. Orden de ejecución

El Director de obra suministrará al Contratista cuanta referencia o información precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su programa de trabajo, deberá ser aprobado por el Director y será compatible con los plazos estipulados.

Antes de iniciar cualquier obra el Contratista deberá ponerlo en conocimiento del Director y recabar su autorización.

I.3.1.D. Equipos para emplear

Todos los que se empleen deberán cumplir además de las condiciones específicas que en cada caso se definen, las siguientes:

- Estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obra.
- Una vez aprobados por el Director de Obra, el equipo deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo u otro motivo, los equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que así lo sean.

I.3.1.E. Métodos de trabajo

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras no responsabilizarán a este de los resultados que se obtuvieran, ni eximirá al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o totales señalados.

I.3.1.F. Programa de trabajo

El Contratista presentará un programa de trabajo a la Dirección de Obras donde se incluirán los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Determinación de las medidas necesarias de personal, instalaciones, equipos y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparativas, equipos e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.

El programa de trabajo se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, que introducirá las modificaciones que estime convenientes, y una vez aprobado, será de obligado cumplimiento por el Contratista.

Mensualmente y dentro de la primera semana del mes, se entregará un programa general, puesto al día, de las instalaciones para las cuales ha recibido orden de trabajo y estén realizadas o en vías de realización.

La Dirección de Obra fijará, si lo estima conveniente, reuniones periódicas con el Contratista para tratar los problemas surgidos en las obras, levantándose acta de las mismas y teniendo su contenido carácter de aceptación, salvo en el caso que se haga constar la disconformidad en la misma, o en la siguiente reunión hubiese la reclamación pertinente.

Una vez finalizada la obra, y antes de la recepción provisional, el Contratista deberá entregar toda la documentación acreditada de los ensayos de resistencia y estanqueidad a los que se haya sometido la instalación.

ARTÍCULO I.3.2: movimiento de tierras

I.3.2.A. Despeje y limpieza del terreno

Las operaciones de desbroce y despeje se ejecutarán de manera que se eviten daños a las estructuras e instalaciones existentes y que el proyecto defina como a conservar, y se garantice la seguridad de los empleados y demás personas.

Las superficies que han de ser ocupadas por las construcciones permanentes de este Proyecto y zonas de acopio de materiales, y las que a juicio del Director de las Obras sean precisas, se limpiarán de vegetación, raíces, matorrales, desechos y otros materiales perjudiciales.

En función del destino que se les dé a los materiales obtenidos en el desbroce se distinguen dos unidades de obra distintas:

- (1) *“Desbroce y despeje de la vegetación herbácea y de la capa de tierra vegetal por medios mecánicos, incluida la excavación, carga sobre camión, transporte y acopio del material dentro de la obra para su reutilización”*

Se excavará de forma diferenciada la capa superior del suelo considerando un espesor de 20 cm. El exceso de este espesor se medirá como excavación. El material procedente de estos trabajos se acopiará en la localización que apruebe la Dirección de Obra a propuesta del Contratista para su posterior empleo en el recubrimiento de los terraplenes.

- (2) *“Despeje y desbroce de la vegetación herbácea por medios mecánicos, incluidas las excavaciones, carga sobre camión y el transporte de la capa vegetal hasta vertedero (recorrido máximo 15 Km considerando ida y vuelta)”*

En las zonas donde la capa superficial del suelo no tenga una composición adecuada para su posterior empleo en recubrimiento de taludes se empleará esta segunda unidad de obra. El espesor a considerar como desbroce es de 10 cm. El exceso de este espesor se considerará como excavación.

Todos estos materiales serán llevados a vertedero o destruidos, según se ordene.

Las operaciones de despeje se ejecutarán en las zonas designadas por el Ingeniero Director, estableciendo únicamente éste en qué zonas será de aplicación cada una de las unidades de obra anteriores.

Ningún árbol ni matorral situado fuera de las zonas mencionadas será cortado sin autorización escrita expresa, debiendo además ser cuidadosamente protegidos durante la ejecución de las obras.

I.3.2.B. Excavaciones a cielo abierto

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones que figuran en los planos y a lo que sobre el particular ordene el Director.

El Contratista notificará al Director, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director.

El material excavado se colocará de forma que no obstruya la buena marcha de las obras, ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas.

Serán cuenta del Contratista las entibaciones y acodamientos que fueran necesarios para la sujeción de tierras. El Contratista deberá proceder por todos los medios posibles a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, manteniéndolas libres de este

elementos mediante los oportunos trabajos auxiliares si fuera necesario para ejecutar las obras en buenas condiciones.

I.3.2.C. Excavación en cimentaciones

Estos trabajos consistirán en la excavación de la cimentación y emplazamiento de las obras de fábrica, así como el movimiento y disposición de todo el material excavado.

Las zanjas y los pozos para cimentación de las estructuras se excavarán ajustándose a las líneas fijadas en los planos, considerando las cotas como aproximadas, pudiendo el Director ordenar el cambio de éstas dimensiones cuando, a la vista de la excavación abierta, pueda parecer necesario para asegurar una cimentación satisfactoria.

El Contratista deberá notificar al Ingeniero Director, con antelación suficiente, el comienzo de la excavación a fin de que puedan ser tomadas las secciones transversales del terreno original.

Todos los materiales rocosos desintegrados, bolos sueltos y otros elementos perjudiciales deberán ser extraídos de las zonas excavadas.

Si a la vista del terreno de cimiento resultase la necesidad de variar el sistema de cimentación propuesto, el Director de la Obra formulará los proyectos oportunos, ateniéndose el Contratista a las instrucciones que reciba de aquél para la prosecución de las obras.

Las tierras sobrantes deberán ser transportadas a los rellenos o vertederos previstos por la Dirección de la Obra.

Cuando así lo exigiera la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de la excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

I.3.2.D. Excavación en zanjas para alojamiento de tuberías

Antes de comenzar la excavación de la zanja, será necesario que la Dirección Facultativa haya comprobado el replanteo. Se deberá disponer de plantas y secciones acotadas. Se estudiarán el corte estratigráfico y las características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Contratista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad

mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en lugares sin tráfico rodado puede reducirse este recubrimiento a ochenta centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc. se tomarán las medidas de protección necesarias.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja depende de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entubación, etc.; como norma general la anchura mínima no debe ser inferior a sesenta centímetros y se debe dejar un espacio de quince a treinta centímetros a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Al decidir la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si la profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc.) Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Las zanjas para alojamiento de tuberías se excavarán ajustándose a las cotas señaladas en los planos (la cota referente a la tubería hace mención a su generatriz superior), admitiéndose variaciones únicamente si fuesen aprobadas por escrito por el Director.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos para que el manguito de unión quede lejos de un eventual apoyo sobre el terreno. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior, para el que se usará preferentemente arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de esta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie.

Conseguida la rasante se refinará, nivelará y compactará el lecho antes de la colocación de las tuberías de modo que el fondo de la zanja quede libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, o capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar la apertura de las zonas con más de ocho (8) días de antelación a la colocación

de la tubería, se dejarán sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente.

El material extraído de la excavación se acopiará en los lugares que señale el Director, y en caso de que se autorice su apilamiento a lo largo de las zanjas, se formarán cordones bien perfilados, con secciones transversales definidas, a suficiente distancia de los bordes para evitar desprendimientos o hundimientos, hasta que se sepa el porcentaje de excavación aprovechable como relleno, momento en que se transportará el resto o se extenderá sobre el propio lugar, según determine el Director. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación. Todas las operaciones necesarias para cumplimentar este párrafo serán de cuenta del Contratista, no siendo, por tanto, de abono directo.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

El material excavado se colocará de forma que no obstruya la buena marcha de las obras, ni el cauce de arroyos, acequias o barrancos; ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación, sin la autorización del Ingeniero Director. Junto con la excavación se realizarán las obras de desagüe y de entibación y apeos, con el fin de facilitar la eliminación del agua, así como evitar posibles desprendimientos. Estas obras serán a cuenta del Contratista, así como, las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación.

El Contratista notificará al Director, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director.

Si dentro de los límites de las excavaciones indicadas en los planos, aparecen materiales inadecuados, el Contratista podrá ser obligado a excavar y eliminar tales materiales, y a reemplazarlos, si procede, por otros aprobados.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados y únicamente podrá emplearse en aquellas zonas en que expresamente lo autorice el Director.

En las excavaciones se adoptarán las medidas precautorias impuestas en este Pliego y cuantas estime oportunas el Director a la vista de la naturaleza del terreno, tales como entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a las personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto.

En cualquier caso, las zanjas con una profundidad superior a dos metros serán entibadas mientras duren los trabajos en su interior, según lo expuesto en el estudio de seguridad y salud incluido en el presente proyecto.

En caso de que no sea factible adoptar los taludes indicados en los planos, la Dirección de las Obras determinará el talud y las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas, así como los apeos de los edificios u obras contiguas que puedan verse afectadas, a propuesta del Contratista.

El Contratista podrá presentar a la Dirección Facultativa para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto.

Previamente a la apertura de cualquier zanja, el Contratista deberá solicitar a los organismos y/o entidades correspondientes cuanta información sea necesaria sobre trazado y disposición de servicios y servidumbre (teléfonos, gas ciudad, agua, electricidad) con objeto de respetarlas al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos lo ordenará el Director de la Obra.

En caso de rotura o deterioro de cualquiera de estos servicios o servidumbres derivadas del no-cumplimiento de esta norma, el Contratista correrá con todos los gastos de reposición o reparación de las mismas.

La limpieza previa de tierra vegetal, materia orgánica y, en general, de materiales sueltos e indeseables, será preceptiva en el caso de que los productos de excavación se utilicen posteriormente para la ejecución de las obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro especialmente de noche. Se dejarán los pasos necesarios para los cruces y entradas de las servidumbres imprescindibles, situando las señales de peligro necesarias y suficientes.

No se levantarán los apeos establecidos sin orden del Director de la Obra. Otro tanto se hará en relación con las entibaciones.

Quedan incluidos expresamente los agotamientos y achiques necesarios para dejar en seco las zanjas de cualquier agua que pudiera provenir de arroyos próximos a las mismas, o cualquier otra fuente, y la necesaria rebaja del nivel freático.

Será de aplicación la siguiente normativa: NTE-ADZ/1.976 (Desmontes, zanjas y pozos), PG-4/1.988 (Obras de carreteras y puentes), Pliego de Condiciones Técnicas y de Seguridad y Salud en la Edificación, 2001; NORMAS UNE: EN 14653-1:2005; EN 14653-2:2005

I.3.2.E. Entibación en zanjas y pozos

Se define como entibaciones en zanjas y pozos la construcción provisional de madera, acero o mixta que sirve para sostener el terreno y evitar desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja y en pozo durante su ejecución, hasta la estabilización definitiva del terreno mediante las obras de revestimiento o de relleno del espacio excavado.

La madera para entibaciones cumplirá las condiciones establecidas en el presente Pliego. Las piezas de acero de las entibaciones podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas.

Las planchas para el forro de la entibación podrán ser de chapa ondulada de acero sin galvanizar, o bien galvanizadas si es preciso que sean resistentes a la oxidación.

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que sean necesarias para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes del Director, siempre que por las características del terreno y la profundidad de la excavación lo considerase procedente para la estabilidad de la excavación y la seguridad de las personas, o para evitar excesos de excavación inadmisibles, según lo establecido en este Pliego.

El Contratista presentará al Director los Planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a treinta (30) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, el Director podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquél lo considerase necesario, debido a la hipótesis de empuje del terreno insuficiente, a excesivas cargas de trabajo en los materiales de la entibación o a otras consideraciones justificadas.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos, y de su incorrecto cálculo o ejecución.

Aunque el Contratista no lo considerase imprescindible, el Director podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas, o ejecutadas por el Contratista siempre que, por causas

justificadas, lo estime necesario y sin que por estas órdenes del Director hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

Cuando lo ordene el Director, todos los elementos de la entibación que no puedan ser retirados inmediatamente antes de la ejecución del revestimiento definitivo o del relleno de la zanja o pozo, en su caso, estarán constituidos de materiales imputrescibles, incluso el material de relleno en el trasdós del forro o enfilaje de la entibación.

La ejecución de las entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia como entibadores de profesión y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra.

Mientras se efectúan las operaciones de entibación no se permitirá realizar otros trabajos que requieran la permanencia o el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones ajenas al propio trabajo de entibación.

El corte y preparación de testas y cajas de las piezas de madera y la preparación de las piezas metálicas para la entibación se realizarán en las partes totalmente entibadas o que no requieran entibación.

En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno.

En ningún caso los elementos constitutivos de las entibaciones se utilizarán para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo diez centímetros (10 cm.).

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas si fuera necesario.

I.3.2.F. Rellenos de zanjas

Antes de colocar la tubería se extenderá una capa de material granular de 10 cm como cama para asegurar un adecuado asiento de la conducción. Comprobada la compactación y la rasante del lecho de la zanja se procederá a la colocación de la tubería.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas de unos 100 mm. Las primeras tongadas hasta unos treinta centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por cien del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso recomendándose sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros en el primer metro y con un grado de compactación

del 100 por 100 del Proctor Normal. Cuando los asientos previsible de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por 100 del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no se produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas o con material helado.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento (2%). Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomará las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (por ej. cal viva). Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal.

Las tuberías de PVC y PE son conducciones flexibles, en donde los esfuerzos por cargas externas estáticas o móviles, no necesariamente pueden producir una rotura sino una deformación permanente en razón del tipo de carga y del tiempo de aplicación de la misma. Es necesario limitar esta deformación de acuerdo con las normas establecidas, mediante los cálculos necesarios para el enterrado de este tipo de tuberías.

La compactación del material de relleno efectuado con material seleccionado se realizará con un pistón de cabeza plana o aparato similar con el fin de evitar que las tuberías resulten dañadas por

esfuerzos dinámicos. El tendido de las tuberías, en el caso de existir pendiente acusada en el trazado debe realizarse preferentemente en el sentido ascendente, previendo puntos de anclaje para la tubería.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán los extremos para impedir la entrada de cuerpos extraños.

El relleno de zanjas ubicadas debajo de caminos en los que se prevé tráfico rodado, procederá de suelo seleccionado de la excavación y de préstamos seleccionados.

Cuando la excavación se efectúe en calles, aceras o bajo pavimentos permanentes, el relleno de la zanja deberá efectuarse de forma tal que quede el material suficientemente compactado en todos los niveles para evitar asentos posteriores.

Se tomarán las precauciones oportunas para que al caer los materiales de relleno en la zanja no produzcan daños en los tubos.

I.3.2.G. Rellenos adosados a las obras de fábrica

Los rellenos adosados a las obras de fábrica se efectuarán con suelo seleccionado procedente de la propia excavación, previa separación de piedras o guijarros, bien apisonados (95% Próctor Normal). Se ejecutarán simultáneamente a ambos lados de la obra de fábrica, extendiendo las tierras por tongadas horizontales del mismo espesor, de forma que los paramentos resulten igualmente cargados y se eviten empujes no equilibrados. Los materiales de relleno no se descargarán directamente en los huecos a rellenar.

El relleno se realizará llevando el material con carretillas a ambos lados de la obra, distribuyéndolo en tongadas de un espesor que permitan ser compactadas con bandejas de compactación manuales.

El grado de compactación a conseguir en cada capa del relleno será igual al que tengan los materiales contiguos de la explanación situados al mismo nivel.

Queda terminantemente prohibido efectuar los rellenos sin antes tener la seguridad de que el hormigón haya fraguado completamente.

Todos los daños y reparaciones que se deriven de la inobservancia de las anteriores disposiciones serán a expensas del Contratista.

Las obras se suspenderán cuando la temperatura sea inferior a 2º C o cuando aparezca escarcha sobre el terreno.

ARTÍCULO I.3.3: REPOSICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS

Se prevé la reposición de las zanjas afectadas por las conducciones renovadas y eventualmente la de las zonas contiguas para evitar los parches en la medida de lo posible, lo cual se realizará de

acuerdo con las instrucciones que la Dirección Facultativa emita en la fase de ejecución de obra para determinar el alcance y modalidad de la actuación.

Como criterio general de las reposiciones, éstas se realizarán aplicando la misma solución tipo de la pavimentación previa existente. Esto quiere decir que si la pavimentación a reponer es de hormigón, de tratamientos superficiales o de mezclas asfálticas en caliente, la reposición se realizará con el mismo procedimiento. Este criterio general podrá ser modificado por la Dirección Facultativa en fase de ejecución si a su juicio las circunstancias del caso lo hacen aconsejable.

Dicha reposición se realizará mediante la utilización de maquinaria apropiada a la naturaleza del caso y cuando no sea posible la utilización de maquinaria de extendido se realizará por medios manuales. La compactación se realizará mediante rodillos neumáticos y rodillos metálicos vibrantes.

ARTÍCULO I.3.4: ESTRUCTURAS DE ACERO

La ejecución de las estructuras de acero cumplirá en todo momento lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación, en su documento básico CTE-DB-SE-A “Seguridad Estructural: Acero”.

I.3.4.A. Materiales

1) GENERALIDADES

Son de posible utilización los siguientes materiales:

- Aceros en chapas y perfiles de calidad S 235 a S 450, ambos inclusive. Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) el pliego de condiciones debe definir los requisitos adicionales pertinentes.
- Tornillos, tuercas y arandelas correspondientes a los tipos 4,6 a 10,9.
- Material de aportación para soldadura apropiado para los materiales a soldar y con las condiciones que establezca el procedimiento de soldeo. El valor máximo de carbono equivalente debe calcularse a partir del análisis de o mediante la declaración del fabricante si éste tiene un sistema de control de la producción certificado.

No deben cambiarse, sin autorización del director de obra, las calidades de material especificadas en el proyecto, aunque tal cambio implique aumento de características mecánicas.

2) IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en el pliego de condiciones. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, de forma única y por un sistema apropiado.

La identificación puede basarse en registros documentados para lotes de producto asignados a un proceso común de producción, pero cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje.

En general están permitidos los números estampados y las marcas punzonadas para el marcado, pero no las entalladuras cinceladas.

3) MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante y no usarse si ha superado la vida útil en almacén especificada. Si por la forma o el tiempo de almacenaje pudieran haber sufrido un deterioro importante, antes de su utilización deben comprobarse que siguen cumpliendo con los requisitos establecidos.

Los componentes estructurales deben manipularse y almacenarse de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes y de manera que los daños superficiales sean mínimos.

Cada componente debe protegerse de posibles daños en los puntos en donde se sujete para su manipulación. Los componentes estructurales se almacenarán apilados sobre el terreno pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

I.3.4.B. Operaciones de fabricación en taller

1) CORTE

Se debe realizar por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si éste no es practicable, oxicorte manual.

Se aceptarán cortes obtenidos directamente por oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

2) CONFORMADO

El acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.

Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El conformado se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando de forma adecuada la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento. No se permitirá el doblado o conformado en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C), ni para aceros termomecánicos o templados y revenidos, salvo que se realicen ensayos que demuestren que, tras el proceso, siguen cumpliendo los requisitos especificados.

Se puede emplear la conformación mediante la aplicación controlada de calor siguiendo los criterios del párrafo anterior.

Se permite el conformado en frío, pero no la utilización de martillazos.

Los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío son:

Espesor de la chapa (mm)	Radio (interior) del acuerdo
$t \leq 4$	t
$4 < t \leq 8$	$1,5 t$
$8 < t \leq 12$	$2 t$
$12 < t \leq 24$	$3 t$

3) PERFORACIÓN

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

El punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm de espesor, siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). Se pueden realizar agujeros mediante punzonado sin escariado excepto en las zonas en que el pliego de condiciones especifique que deban estar libres de material endurecido.

Una posibilidad es punzonar hasta un tamaño 2 mm inferior al diámetro definitivo y taladrar hasta el diámetro nominal.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado o mediante taladrado o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación a través de dichas partes unidas firmemente entre sí.

El avellanado se realizará tras el taladro o punzonado del agujero normal.

4) ÁNGULOS ENTRANTES Y ENTALLAS

Estos puntos deben tener un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Cuando esté acabado se realice mediante punzonado en chapas de más de 16 mm de espesor, los materiales deformados se deben eliminar mediante amolado.

5) SUPERFICIES PARA APOYOS DE CONTACTO

Las superficies deben estar acabadas formando ángulos rectos, cumpliendo las tolerancias geométricas especificadas en el CTE-DB-SE-A. En el caso de que se compruebe la planeidad antes del

armado de una superficie simple contrastándola con un borde recto, el espacio entre superficie y borde no superará los 0,5 mm.

Se deben tener en cuenta durante la fabricación los requisitos para el ajuste después de la alineación y el atornillado.

Si la separación supera los límites indicados podrán utilizarse cuñas y forros para reducirla y que cumpla con los límites especificados. Las cuñas pueden ser pletinas de acero inoxidable, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar en su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial.

Si hay rigidizadores con objeto de transmitir esfuerzos en apoyos de contacto total, la separación entre superficies de apoyo no será superior a 1 mm y menor que 0,5 mm sobre, al menos, las dos terceras partes del área nominal de contacto.

6) EMPALMES

No se permitirán más empalmes que los establecidos en el proyecto o autorizados por el Director de Obra. Dichos empalmes se realizarán conforme al procedimiento establecido.

I.3.4.C. Soldeo

1) PLAN DE SOLDEO

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que como mínimo, incluirá todos los detalles de la unión, las dimensiones y el tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

2) CUALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDEO

Si se requiere la realización de ensayos del procedimiento de soldeo, se debe realizar antes del comienzo de la producción. Si no se utiliza un proceso de soldeo cualificado por ensayo durante más de tres años, se debe inspeccionar una probeta de una prueba de producción para que sea aceptado.

Se deben realizar ensayos para procesos totalmente automáticos, soldeo de chapas con imprimación en taller ó con penetración profunda. En el último caso señalado, así como si se emplea el soldeo con doble pasada por ambos lados sin toma de raíz, debe ensayarse una probeta cada seis meses.

3) CUALIFICACIÓN DE SOLDADORES

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

Cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

4) PREPARACIÓN PARA EL SOLDEO

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo que se utilice y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad.

Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, pero no mediante soldaduras adicionales, y deben ser accesibles para el soldador. Se comprobará que las dimensiones finales están dentro de tolerancias, estableciéndose los márgenes adecuados para la distorsión o contracción.

Los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza. Las soldaduras que se utilicen deben ejecutarse siguiendo las especificaciones generales y, si se cortan al final del proceso, la superficie del metal base debe alisarse por amolado. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo no incorporadas a las soldaduras finales.

Se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada por el calor. Cuando se utilice, se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

5) TIPOS DE SOLDADURA

A continuación se indican requisitos para la ejecución de los tipos de soldadura más habituales:

- **Soldaduras por puntos:**

- Una soldadura de punteo debe tener una longitud mínima de cuatro veces el espesor de la parte más gruesa de la unión y que 50 mm.
- El proceso de soldeo debe incluir las condiciones de deposición de soldaduras de punteo, cuando éste sea mecánico ó totalmente automatizado. Estas soldaduras deben estar exentas de defectos de deposición y, si están fisuradas, deben rectificarse y limpiarse a fondo antes del soldeo final.

- **Soldadura en ángulo:**

- Debe existir un contacto lo más estrecho posible entre las partes a que se van a unir mediante una soldadura en ángulo.
- La soldadura depositada no será menor que las dimensiones especificadas para el espesor de garganta y/o la longitud del lado del cordón.

- **Soldadura a tope:**

- Debe garantizarse que las soldaduras son sanas, con el espesor total de garganta y con final adecuado en los extremos. Se debe especificar en el pliego de condiciones si se deben utilizar chapas de derrame para garantizar las dimensiones del cordón.
 - Se pueden realizar soldaduras con penetración completa soldadas por un sólo lado utilizando o no chapa dorsal. La utilización de esta última debe estar autorizada en el pliego de condiciones y ha de ser estrechamente fijada al metal base.
 - La toma de raíz en el dorso del cordón tendrá forma de "v" simple, podrá realizarse por arco-aire, o por medios mecánicos, hasta una profundidad que permita garantizar la penetración completa en el metal de la soldadura previamente depositado.
- **Soldadura en tapón y ojal:**
 - Las dimensiones de los agujeros para estas soldaduras deben especificarse en el pliego de condiciones y ser suficientes para que se tenga un acceso adecuado al soldeo. Si se requiere que se rellenen con metal de soldadura, se comprobará previamente que es satisfactoria la soldadura en ángulo.

I.3.4.D. Uniones atornilladas

1) UTILIZACIÓN DE TORNILLOS

El diámetro nominal mínimo de los tornillos debe ser 12 mm, salvo que se especifique otra cosa en el proyecto.

La rosca puede estar incluida en el plano de corte excepto en el caso de que se utilice el tornillo como calibrado.

La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca, debe haber:

- Cuatro filetes de rosca completos para tornillos pretensados;
- Un filete de rosca completo para tornillos sin pretensar.

No deben soldarse los tornillos.

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

2) UTILIZACIÓN DE TUERCAS

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

Para asegurar las tuercas no serán precisas medidas adicionales al apriete normal, ni se deben soldar.

3) UTILIZACIÓN DE ARANDELAS

En agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar, normalmente no es necesario utilizar arandelas, aunque su empleo puede reducir daños en los recubrimientos. El diámetro de las

arandelas que se deben usar con agujeros sobredimensionados o de dimensiones especiales, así como los requisitos para el empleo de arandelas en cuña o arandelas que indican la presión, debe indicarse en el proyecto.

Si se utilizan arandelas bajo la cabeza de los tornillos, éstas deben ser achaflanadas y situarse con el chaflán hacia la cabeza del tornillo.

Para tornillos pretensados, se utilizarán arandelas planas endurecidas de la forma siguiente:

- Para tornillos 10,9 debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca;
- Para tornillos 8,8 debajo del elemento que se gira (la cabeza del tornillo o la tuerca).

4) APRIETE DE LOS TORNILLOS SIN PRETENSAR

Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(s) debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un hombre con una llave normal, sin brazo de prolongación.

Para los grupos grandes de tornillos el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

5) APRIETE DE LOS TORNILLOS PRETENSADOS

Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar.

Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes y posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto, esté contemplado como posibilidad por el procedimiento y lo admita el pliego de condiciones.

Si un conjunto tornillo, tuerca y arandela (s) se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización, salvo que lo admita el pliego de condiciones.

El apriete se realizará siguiendo uno de los procedimientos que se indican a continuación, el cual, debe estar calibrado mediante ensayos de procedimiento adecuados.

- **Método de control del par torsor:** Se utiliza una llave dinamométrica ajustada al par mínimo requerido para alcanzar el pretensado mínimo anteriormente especificado.
- **Método del giro de tuerca:** Se marca la posición de "apretado a tope " y luego se da el giro de la tuerca indicado en la tabla siguiente:

Espesor nominal total de la unión e	Ángulo de giro a aplicar (grados)
$e < 2d$	120
$2d \leq e < 4d$	150
$4d \leq e < 6d$	180
$6d \leq e < 8d$	210
$8d \leq e \leq 10d$	240
$e > 10d$	-

Tabla sólo válida para superficies a unir perpendiculares al eje del tornillo y para tornillos tipo 8,8

- **Método del indicador directo de tensión:** Las separaciones medidas en las arandelas indicadoras de tensión pueden promediarse para establecer la aceptabilidad del conjunto tornillo, tuerca y arandelas.
- **Método combinado:** Se realiza un apriete inicial por el método a), con una llave ajustada a un par torsor con el que alcance el 75% del pretensado mínimo definido en este apartado, a continuación se marca la posición de la tuerca (como en el método b) y, por último, se da el giro de tuerca indicado en la tabla siguiente:

Espesor nominal total de la unión e	Ángulo de giro a aplicar (grados)
$e < 2d$	60
$2d \leq e < 6d$	90
$6d \leq e \leq 10d$	120
$e > 10d$	-

Tabla sólo válida para superficies a unir perpendiculares al eje del tornillo y para tornillos tipo 8,8

6) SUPERFICIES DE CONTACTO EN UNIONES RESISTENTES AL DESLIZAMIENTO

Se puede preparar una superficie de contacto para producir la clase de superficie especificada en el pliego de condiciones, pudiéndose utilizar tratamientos o recubrimientos garantizados por ensayos que se especifiquen en el citado pliego.

7) OTROS TIPOS DE TORNILLOS

- **Tornillos avellanados:** Se puede emplear este tipo de tornillos en uniones tanto pretensados como sin pretensar. La definición del avellanado y las tolerancias debe ser de forma que el tornillo quede nominalmente enrasado con la superficie de la chapa exterior.
- **Tornillos calibrados y pernos de articulación:** Se pueden utilizar en uniones tanto pretensadas como sin pretensar. Las espigas de estos elementos deben ser de clase de tolerancia h 13 y los agujeros de la clase H 11 según ISO 286-2. La rosca de un tornillo o perno calibrado no debe estar incluida en el plano de cortante. Los agujeros para ser escariados posteriormente en obra, se harán inicialmente, al menos, 3 mm más pequeños.
- **Tornillos hexagonales de inyección.**

I.3.4.E. Tratamientos de protección

1) PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Las superficies se prepararán adecuadamente. Pueden tomarse como referencia las normas UNE EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales.

Se realizarán ensayos de procedimiento de los procesos por chorreado a lo largo de la producción, con objeto de asegurar su adecuación para el proceso de recubrimiento posterior.

Se repararán, de acuerdo con esta norma, todos los defectos de superficie detectados en el proceso de preparación.

Las superficies que esté previsto que vayan a estar en contacto con el hormigón, no deben en general pintarse, sino simplemente limpiarse.

El sistema de tratamiento en zonas que lindan una superficie que estará en contacto con el hormigón, debe extenderse al menos 30 mm de dicha zona.

Se debe extremar el cuidado y acuerdo con lo especificado en el pliego de condiciones en el caso de superficies de rozamiento, siguiendo lo indicado en el punto de ejecución y montaje en taller. En cualquier caso estas superficies deben protegerse tras su preparación hasta su armado con cubiertas impermeables.

No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar y tras realizar la soldadura, no se debe pintar sin antes haber eliminado las escorias.

2) MÉTODOS DE RECUBRIMIENTO

- **Galvanización:**

- Se realizará de acuerdo con UNE-EN-ISO 1460:1996 o UNE-EN-ISO 1461:1999, según proceda.
- En su caso, las soldaduras deben estar selladas antes de usar un decapado previo a la galvanización.
- Si hay espacios cerrados en el elemento fabricado se dispondrán agujeros de venteo o purga donde indique el proyecto.
- Las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

- **Pintura:**

- Inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.
- Se pintará siguiendo las instrucciones del fabricante y si se da más de una capa, se usará en cada una de ellas una sombra de color diferente.

- Se protegerá las superficies pintadas de la acumulación de agua durante cierto período, de acuerdo con los datos del fabricante de pintura.

3) TRATAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE FIJACIÓN

Para el tratamiento de estos elementos se debe considerar su material y el de los elementos a unir junto con el tratamiento que éstos lleven previamente, el método de apretado, la clasificación contra la corrosión y cualquier otra circunstancia indicada en el proyecto.

I.3.4.F. Ejecución de soldeo y montaje en taller (tratamiento de protección)

Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten dañados o deformados mas allá de las tolerancias especificadas.

Todas las uniones para piezas provisionales a utilizar en fase de fabricación deben estar hechas de acuerdo con el CTE- DB-SE-A y serán coherentes con el proyecto.

Todos los requisitos relativos a contraflechas o ajustes previos que se indique en el proyecto para ser incorporados en componentes prefabricados, debe comprobarse después de completar la fabricación.

Después de completar la fabricación, la fijación entre componentes que están interconectados en interfaces de conexión múltiples deben comprobarse utilizando plantillas dimensionales o mediante fijación conjunta de los componentes.

Debe evitarse:

- La proyección de chispas erráticas del arco y, si se produce, debe sanearse la superficie del acero e inspeccionarse;
- La proyección de soldadura y, si se produce, debe ser eliminada.

Los defectos no deben cubrirse con soldaduras posteriores y deben eliminarse de cada pasada antes de la siguiente. Lo mismo debe hacerse con cualquier escoria.

Las reparaciones de soldadura deben realizarse siguiendo una especificación de procedimiento de soldeo.

El rectificado con muela abrasiva de la superficie de las soldaduras completas debe estar especificado en el proyecto.

Deben contemplarse los procedimientos para el tratamiento térmico de componentes soldados.

Se debe controlar la temperatura máxima del acero y el proceso de enfriamiento, cuando se realicen correcciones de distorsiones de soldeo mediante aplicación local de calor.

Durante la fabricación y el montaje deben adoptarse todas las precauciones para garantizar que se alcanza la clase especificada de superficie de rozamiento para uniones resistentes al deslizamiento.

En el momento del montaje en taller, las superficies de contacto deben estar libres de cualquier producto contaminante, tales como aceite, suciedad o pintura. Deben eliminarse las rebabas que imposibilitarían un asentamiento sólido de las partes a unir. El aceite debe eliminarse de la superficie del acero mediante el uso de limpiadores químicos y no mediante limpieza por soplete.

Si las superficies sin recubrir no se pueden armar directamente después de la preparación de las superficies de contacto, se las debe librar de todas las películas delgadas de óxido y cualquier otro material suelto, mediante cepillado con cepillo metálico. Se pondrá cuidado de no dañar ni pulir la superficie rugosa.

Las zonas cerradas o con difícil acceso después del armado, deben ser tratadas previamente, debiéndose especificar en el proyecto si se va a utilizar un tratamiento de protección interno o si se va a sellar por soldeo, en cuyo caso también se especificará el sellado de las zonas cerradas que se atraviesen con elementos de fijación mecánicos.

No se realizará ningún tratamiento superficial sobre los elementos de fijación antes de que se hayan inspeccionado.

I.3.4.G. Control de fabricación en taller

Todas estas operaciones deben estar documentadas y si se detecta una disconformidad, si es posible, se corregirá y se volverá a ensayar y, si no es posible, se podrá compensar realizando las oportunas modificaciones de acuerdo con el pliego de condiciones.

1) MATERIALES Y PRODUCTOS FABRICADOS

Se comprobará mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coinciden con los pedidos. Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el pliego de condiciones, se tratarán como productos o materiales no conformes.

2) DIMENSIONES GEOMÉTRICAS

Los métodos e instrumentos para las mediciones dimensionales se podrán seleccionar de entre los indicados en UNE-EN-ISO 7976-1:1989 y UNE-EN-ISO 7976-2:1989, y la precisión de las medidas se podrá establecer de acuerdo con UNE-EN-ISO 8322.

Debe haber un plan de inspección y ensayos en que se fijen la localización y frecuencia de las mediciones, así como los criterios de recepción que estarán de acuerdo con las tolerancias de fabricación establecidas en el CTE-DB-SE-A

3) ENSAYOS DE PROCEDIMIENTO

Si tras el ensayo los procesos no son conformes, no deben utilizarse hasta que se hayan corregido y vuelto a ensayar.

– OXICORTE

La capacidad del proceso debe comprobarse periódicamente produciendo cuatro muestras de los ensayos de procedimiento:

- una muestra de corte recto del material de mayor espesor cortado;
- una muestra de corte recto del material de menor espesor cortado;
- una muestra de esquina viva;
- un arco curvado.

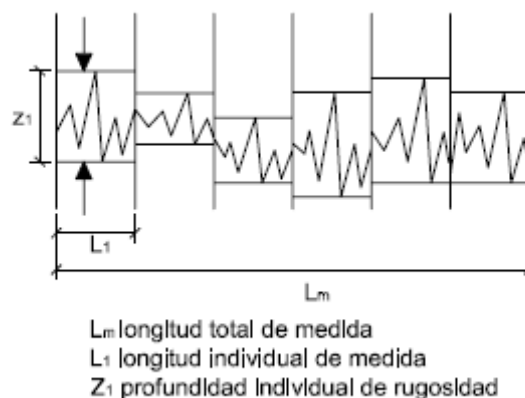
Sobre cada una de las dos muestras rectas, en una longitud no inferior a 200 mm se evaluará la superficie, de forma que la desviación del ángulo recto en el corte (u) en mm y la profundidad de las estrías en las caras de la chapa oxicortada (R_z) en micras, cumplan:

$$u < 1 + 0,015 a$$

$$R_z < 110 + 1,8 a$$

Siendo “a” el espesor del material en mm.

El valor de R_z será el valor medio de las amplitudes (z) de cinco longitudes individuales de medición.



Procesos en que se pueden producir durezas locales.

La capacidad del proceso se comprobará produciendo cuatro muestras a partir de los ensayos de procedimiento, abarcando la gama de materiales utilizados en los que sea más fácil que se produzca endurecimiento local. Sobre cada muestra se harán cuatro ensayos de dureza local de acuerdo con UNE-EN-ISO 6507 en las zonas más afectadas, no debiendo pasar de 380 HV 10 el peor valor obtenido.

Proceso de perforación.

La capacidad del proceso se comprobará periódicamente produciendo ocho muestras a partir de los ensayos del procedimiento que abarquen toda la gama de diámetros de agujeros, espesores y tipos de materiales utilizados. Los tamaños de los agujeros deben cumplir en ambos extremos con la clase de tolerancia H11 de la UNE-EN-ISO 286-2:1988.

– SOLDEO

Cualquier ensayo no incluido en este apartado debe ser indicado en el pliego de condiciones.

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40 mm.), y antes de que pueda resultar inaccesible.

La realización de correcciones en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona.

En el pliego de condiciones se deben incluir los criterios para la aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

Alcance de la inspección

En el pliego de condiciones se indicará si se realizarán o no ensayos no destructivos, los métodos a emplear y la localización de las soldaduras que se van a inspeccionar, pero se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.

En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.

En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura).

En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación.

En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.

Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

Métodos de ensayos no destructivos.

Además de la inspección visual, se contemplan aquí los siguientes métodos: Inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos.

La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial.

Se pueden emplear ensayos por ultrasonidos para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina, todas ellas por penetración completa, cuando el espesor en el elemento de mayor espesor es mayor de 10 mm. En las uniones a tope con penetración total pueden emplearse ensayos radiográficos en lugar de ultrasonidos si el máximo espesor es menor de 30 mm., aunque con alguna reserva con relación a la detección de defectos de raíz cuando se suelda por un solo lado con chapa de respaldo.

Para soldaduras en ángulo y con penetración parcial en uniones en T, en cruz y en esquina, se podrán utilizar ensayos por ultrasonidos cuando el lado más corto del cordón de soldadura no sea menor de 20 mm. En estas soldaduras se pueden utilizar ensayos por ultrasonidos para comprobar el desgarro laminar.

– UNIONES MECÁNICAS

Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente. Tras la comprobación de los criterios de aceptación, la unión debe rehacerse si la disconformidad proviene de que se excedan los criterios establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras su arreglo.

Inspecciones adicionales en uniones con tornillos pretensados.

El inspector estará presente como mínimo en la instalación del 10 % de los elementos de fijación, y presenciara la retirada y reinstalación de todos los tornillos a los que no se haya aplicado el método definido o si el ajuste del indicador final de la pretensión no está dentro de los límites especificados. Posteriormente inspeccionará el grupo total de estos tornillos.

Cuando se haya aplicado el método de control del par de apriete, se comprobará el 10 % de los tornillos (con un mínimo de dos), aplicando de nuevo una llave dinamométrica capaz de dar una

precisión del + 5 %. Si cualquier tuerca o tornillo gira 15 ° por aplicación del par de inspección, se ensayarán todos los tornillos del grupo.

Las no conformidades se corregirán actuando sobre todos los tornillos de grupo no conforme, utilizando la secuencia correcta y hasta que todos ellos alcancen el par de apriete correcto.

Ensayo de procedimiento.

Si no es posible realizar ensayos adecuados de los elementos de fijación ya instalados tras completar una unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo. El pliego de condiciones especificará los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos.

– TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN

Si se emplea el proceso de limpieza por chorreado, se comprobará la idoneidad del proceso cada tres meses, seleccionando al menos, cuatro puntos que distan entre sí 300 mm. Si el proceso no resulta conforme, no se utilizará hasta que no sea corregido.

Se realizará una inspección visual de la superficie para garantizar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento. Las áreas que resulten no conformes, se volverán a preparar y serán evaluadas de nuevo.

Ensayo sobre el espesor del recubrimiento.

Se realizará un ensayo después de secado, con controles de muestreo sobre, al menos cuatro lugares en el 10 %, como mínimo, de los componentes tratados, usando un método de UNE-EN-ISO 2808:2000. El espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente, inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal.

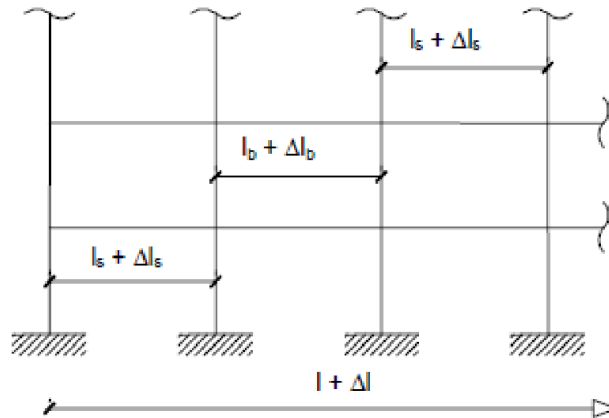
Los componentes no conformes se tratarán y se ensayarán de nuevo y si aparecen muchos fallos se empleará un ensayo de película húmeda hasta que se mejore el proceso. En este ensayo se realizará el mismo control que en el ensayo de espesor después de secado. En este ensayo todas las lecturas de película húmeda deben exceder el espesor requerido para el espesor de la película seca.

Las reparaciones en los recubrimientos deben cumplir con las instrucciones del fabricante y ser comprobadas visualmente.

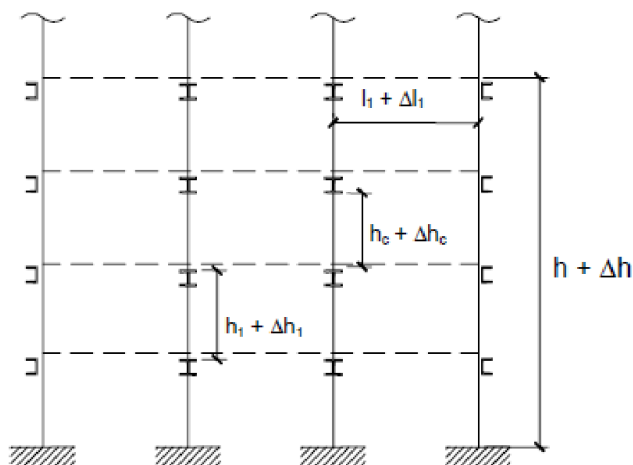
I.3.4.H. Tolerancias de ejecución

Descripción	Símbolo	tolerancia	Figura	Observaciones
Dimensiones totales del conjunto del edificio	Δl	± 20 mm para $l \leq 30$ m $\pm(20 + 0,25 (l-30))$ mm para $30 \text{ m} < l < 210$ m	11.1 11.2	Para la altura del edificio, reemplazar l por h
Nivel superior del plano del piso	Δh_1	± 5 mm	11.2	En el caso de elementos de forjado en que no exista margen para la nivelación de las desviaciones con relación a la altura nominal, puede ser adecuado especificar $\Delta h_1 = +0$ mm / -10 mm
Desviación en inclinación de los pilares: a) entre forjados (distancia h_c) b) máxima desviación de la directriz	V_h V_i	$0,0035 h_1$ $0,0035 (\sum h_i) 3/(n+2)$	11.3	La tolerancia máxima en el piso "n" depende de la altura h_1 y del número n de pisos
Flecha del pilar entre forjados consecutivos (altura h_c)	f_0	$0,015 h_1$	11.3	
Flecha lateral de una viga (luz l_b)	f	$0,0015 l_b$ ≤ 40 mm	11.4	En el caso de vigas que soporten losas prefabricadas de hormigón, la altura mínima de apoyo debe respetarse (véase también Δl_b)
Excentricidad no intencionada del apoyo de una viga	e_0	5 mm	11.5	
Distancia entre pilares adyacentes de cualquier sección	Δl_s	± 15 mm	11.1	
Distancia entre vigas adyacentes de cualquier sección	Δl_t	± 20 mm	11.2	
Vigas y pilares soldados: - flecha local del alma entre las alas superior e inferior - inclinación del alma entre las alas - excentricidad del alma con relación al centro de una de las alas	f_w v_w v_{we}	$h_w/150$ $h_w/75$ $b / 40$	11.6	h_w = altura del alma b = ancho del ala El valor f_w se refiere a la deformación total del alma Las deformaciones locales no deben sobrepasar $f_w = 6$ mm en 1000 mm de longitud
Partes unidas a una viga o un pilar	e_1	5 mm en cualquier dirección	11.7	Ejemplo: cubrejuntas, placas de base
Base de un pilar con relación al eje vertical que pasa por la cabeza del pilar inferior	e_2	5 mm en cualquier dirección	11.8	En geometrías intencionalmente inclinadas, eje según dirección de proyecto.
Cubrejuntas adyacentes de una viga	e_1	5 mm en cualquier dirección	-	
Nivel de las superficies de apoyo de las vigas	Δh_c	+ 0 mm - 10 mm	11.9	
Posición de las superficies de apoyo a los pilares	e_3	± 5 mm	11.9	
Falta de planeidad de placas en el caso de superficies de contacto.	-	1 mm sobre una longitud de 300 mm	-	
Flecha de pilares o de vigas	f	$0,001 h_1$, o $0,001 l_b$	11.3 11.4	

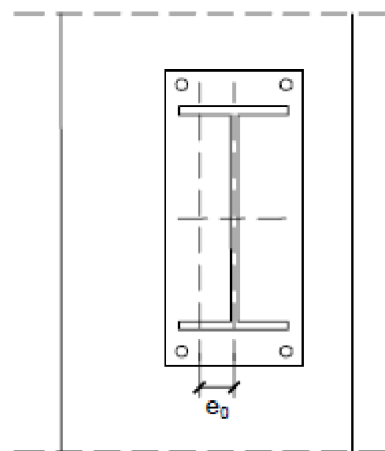
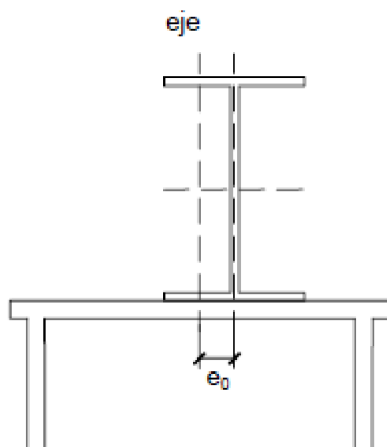
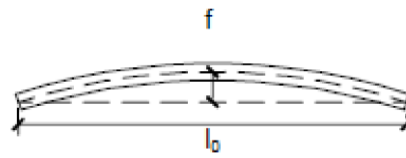
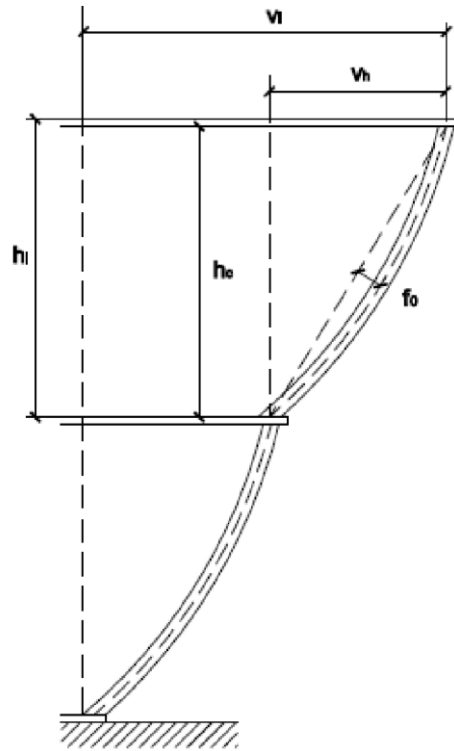
Descripción	Símbolo	tolerancia	Figura	Observaciones
Longitud de componentes prefabricados a intercalar entre otros componentes	$\Delta l_b, \Delta l_c$	+ 0 - 5 mm	11.1 11.2	

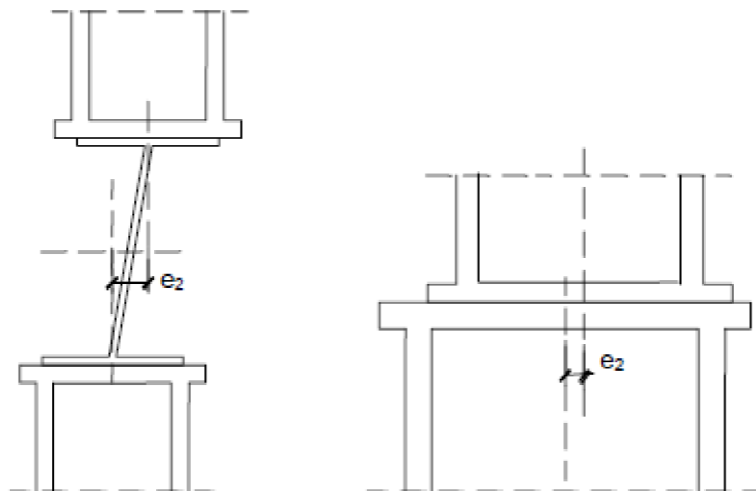
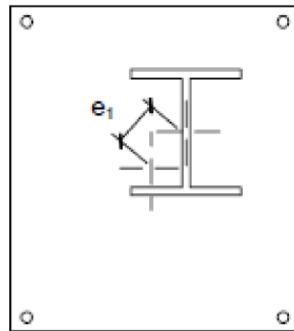
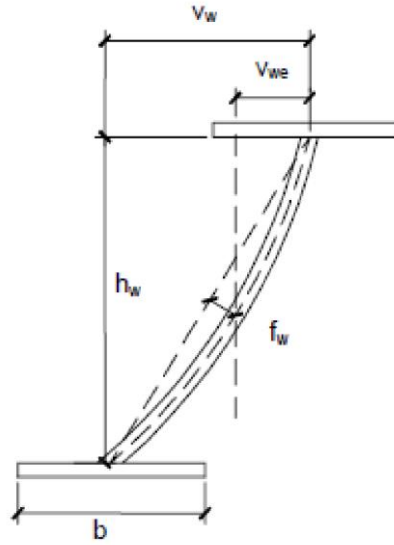


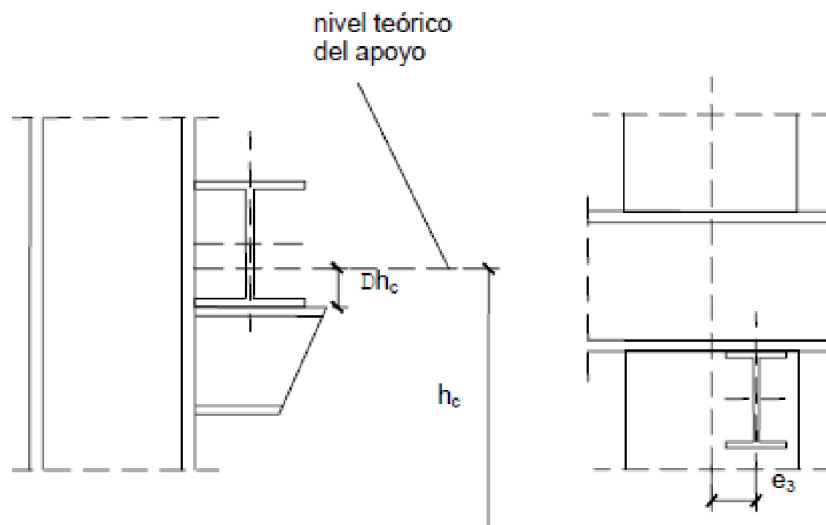
l_s distancia entre pilares
 Δl_s desviación de la distancia entre pilares
 l longitud de carrera (total de vigas)
 Δl desviación de la longitud de carrera
 l_b longitud de la viga
 Δl_b desviación de la longitud de la viga



h_1 nivel de la cara superior de una losa de piso apoyada en el pilar
 Δh_1 desviación con respecto a h_1
 h_c longitud del pilar con sus componentes intermedios
 Δh_c desviación con respecto a h_c
 l_1 distancia entre vigas adyacentes
 Δl_1 desviación con respecto a l_1







I.3.4.I. Control de calidad del montaje

La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.

El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

1) CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE MONTAJE

La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

- Una memoria de montaje que incluya:
 - o El cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.
 - o Las comprobaciones de seguridad durante el montaje.
- Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.
- Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

2) CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE

Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.

En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc

ARTÍCULO I.3.5: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

La ejecución de las estructuras de hormigón cumplirá en todo momento lo estipulado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

I.3.5.A. Actuaciones previas

Antes del inicio de la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa velará para que el Contratista efectúe las actuaciones siguientes:

- Depósito en las instalaciones de la obra del correspondiente libro de órdenes, facilitado por la Dirección Facultativa.
- Identificación de suministradores inicialmente previstos, así como del resto de agentes involucrados en la obra, reflejando sus datos en el correspondiente directorio que deberá estar permanentemente actualizado hasta la recepción de la obra.
- Comprobación de la existencia de la documentación que avale la idoneidad técnica de los equipos previstos para su empleo durante la obra como, por ejemplo, los certificados de calibración o la definición de los parámetros óptimos de soldeo de los equipos de soldadura.
- En caso de que se pretenda realizar soldaduras para la elaboración de las armaduras en la obra, se comprobará la existencia de personal soldador con la cualificación u homologación suficiente, conforme a las exigencias de esta Instrucción.

Además, el Contratista deberá comprobar la conformidad de la documentación previa de cada uno de los productos antes de su utilización, de acuerdo con los criterios establecidos por esta Instrucción.

Asimismo, con carácter previo al inicio de la ejecución, el Contratista deberá comprobar que no hay constancia documental de modificaciones sustanciales que puedan conllevar alteraciones respecto a la estructura de hormigón proyectada inicialmente como, por ejemplo, como consecuencia de la ubicación de nuevas instalaciones.

Al objeto de conseguir la trazabilidad de los materiales y productos empleados en la obra, el Contratista deberá definir e implantar un sistema de gestión de las partidas y remesas recibidas en la obra, así como de los correspondientes acopios en obra.

I.3.5.B. Procesos previos

1) REPLANTEO DE LA ESTRUCTURA

A medida que se desarrolla el proceso de ejecución de la estructura, el Contratista velará para que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones de cada uno de elementos estructurales, sean conformes con lo establecido en el proyecto, teniendo para ello en cuenta las tolerancias establecidas en el mismo o, en su defecto, en el Anejo nº 11 de la EHE.

2) CIMBRAS Y APUNTALAMIENTOS

Antes de su empleo en la obra, el Contratista deberá disponer de un proyecto de la cimbra en el que, al menos, se contemplen los siguientes aspectos:

- Justifique su seguridad, así como limite las deformaciones de la misma antes y después del hormigonado
- Contenga unos planos que definan completamente la cimbra y sus elementos
- Contenga un pliego de prescripciones que indique las características que deben cumplir, en su caso, los perfiles metálicos, los tubos, las grapas, los elementos auxiliares y cualquier otro elemento que forme parte de la cimbra.

Además, el Contratista deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, en el que se especifiquen los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflechas, carga, desenclavamiento y desmantelamiento. Se comprobará también que, en el caso que fuera preciso, existe un procedimiento escrito para la colocación del hormigón, de forma que se logre limitar las flechas y los asentamientos.

Además, la Dirección Facultativa dispondrá de un certificado, facilitado por el Contratista y firmado por persona física, en el que se garantice que los elementos empleados realmente en la construcción de la cimbra cumplen las especificaciones definidas en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares de su proyecto.

En el caso de hormigón pretensado, las cimbras deberán resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras como consecuencia de la transferencia de los esfuerzos de pretensado al hormigón.

En el caso de estructuras de edificación, las cimbras se realizarán preferentemente, de acuerdo con lo indicado en EN 12812. Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales,

cuando se transmita carga al terreno o a forjados aligerados y en el caso de dichos durmientes descansen directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Las cimbras deberán estabilizarse en las dos direcciones para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que pueden producirse durante la ejecución de los forjados, para lo que podrán emplearse cualquiera de los siguientes procedimientos:

- Arriostamiento de los puntales en ambas direcciones, por ejemplo con tubos o abrazaderas, de forma que el apuntalado sea capaz de resistir los mencionados esfuerzos horizontales y, al menos, el 2% de las cargas verticales soportadas contando entre ellas la sobrecarga de construcción
- Transmisión de los esfuerzos a pilares o muros, en cuyo caso deberá comprobarse que dichos elementos tienen la capacidad resistente y rigidez suficientes
- Disposición de torres de cimbra en ambas direcciones a las distancias adecuadas.

Cuando los forjados tengan un peso propio mayor que 5 kN/m^2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3,5 m, se realizará un estudio detallado de los apuntalados, que deberá figurar en el proyecto de la estructura.

Para los forjados, las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en los planos de ejecución del forjado de acuerdo con lo indicado en el apartado 59.2. de la EHE-08.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

En el caso de puentes, deberá asegurarse que las deformaciones de la cimbra durante el proceso de hormigonado no afecten de forma negativa a otras partes de la estructura ejecutadas previamente. Además, el Anejo 24 recoge unas recomendaciones relativas a elementos auxiliares de obra para la construcción de este tipo de estructuras.

3) ENCOFRADOS Y MOLDES

Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto. Además, deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales, ni daños en el hormigón.

Con carácter general, deberán presentar al menos las siguientes características:

- Estanqueidad de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo posibles fugas de agua o lechada por las mismas.
- Resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación

- Alineación y en su caso, verticalidad de los paneles de encofrado, prestando especial interés a la continuidad en la verticalidad de los pilares en su cruce con los forjados en el caso de estructuras de edificación.
- Mantenimiento de la geometría de los paneles de moldes y encofrados, con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por esta Instrucción
- Limpieza de la cara interior de los moldes, evitándose la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, tales como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- Mantenimiento, en su caso, de las características que permitan texturas específicas en el acabado del hormigón, como por ejemplo, bajorrelieves, impresiones, etc.

Cuando sea necesario el uso de encofrados dobles o encofrados contra el terreno natural, como por ejemplo, en tableros de puente de sección cajón, cubiertas laminares, etc. deberá garantizarse la operatividad de las ventanas por las que esté previsto efectuar las operaciones posteriores de vertido y compactación del hormigón.

En el caso de elementos pretensados, los encofrados y moldes deberán permitir el correcto emplazamiento y alojamiento de las armaduras activas, sin merma de la necesaria estanqueidad.

En elementos de gran longitud, se adoptarán medidas específicas para evitar movimientos indeseados durante la fase de puesta en obra del hormigón.

En los encofrados susceptibles de movimiento durante la ejecución, como por ejemplo, en encofrados trepantes o encofrados deslizantes, la Dirección Facultativa podrá exigir que el Contratista realice una prueba en obra sobre un prototipo, previa a su empleo real en la estructura, que permita evaluar el comportamiento durante la fase de ejecución. Dicho prototipo, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá formar parte de una unidad de obra.

Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique a las propiedades del hormigón. Cuando sean de madera, deberán humedecerse previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. No podrán emplearse encofrados de aluminio, salvo que pueda facilitarse a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

I.3.5.C. Armado

1) CRITERIOS GENERALES PARA LOS PROCESOS DE FERRALLA

Despiece

En el caso de las armaduras elaboradas o, en su caso, de la ferralla armada conforme a lo indicado en el apartado 33.2 de la EHE-08, se prepararán unas planillas de despiece de armaduras de acuerdo con los planos del proyecto, firmadas por una persona física responsable del mismo en la instalación de ferralla, deberán reflejar la geometría y características específicas de cada una de las diferentes formas, con indicación de la cantidad total de armaduras iguales a fabricar, así como la identificación de los elementos a los que están destinadas. En ningún caso, las formas de despiece podrán suponer una disminución de las secciones de armadura establecidas en el proyecto.

En el caso que el proyecto defina una distribución de formas específica, el despiece desarrollado en la instalación de ferralla deberá respetarla, salvo que la Dirección Facultativa o, la entidad de control de calidad, autorice por escrito otra disposición alternativa de formas de armado.

En otros casos, la instalación de ferralla podrá definir el despiece que considere más adecuado, cumpliendo lo establecido en el proyecto. El despiece será presentado previamente a la Dirección Facultativa que, en su caso, podrá modificarlo en un plazo que se acordará al inicio de la obra y que se recomienda que no sea superior a una semana.

Debe evitarse el empleo simultáneo de aceros con diferente designación. No obstante, cuando no exista peligro de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero para las armaduras pasivas: uno para la armadura principal y otro para los estribos. En aquellos casos excepcionales en los que no sea posible evitar que en la misma sección, se coloquen para la misma función estructural dos aceros que tengan diferente límite, se estará a lo dispuesto en el apartado 38.3 de la EHE.

En el caso de vigas y elementos análogos sometidos a flexión, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doblen simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Enderezado

Cuando se utilicen productos de acero suministrados en rollo, deberá procederse a su enderezado al objeto de proporcionarle una alineación recta. Para ello, se emplearán máquinas fabricadas específicamente para este propósito y que cumplan lo indicado en el apartado 69.2.2. de la EHE-08.

Como consecuencia del proceso de enderezado, la máxima variación que se produzca para la deformación bajo carga máxima deberá ser inferior al 2,5%. Considerando que los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse

conforme a lo indicado en el Anejo 23 de la EHE-08, pueden aceptarse procesos que presenten variaciones de $\epsilon_{\text{máx}}$ que sean superiores al valor indicado en un 0,5%, siempre que se cumplan los valores de especificación de la armadura recogidos en el artículo 33º de la EHE-08. Además, la variación de altura de corruga deberá ser inferior a 0,05 mm, en el caso de diámetros inferiores a 20 mm e inferiores a 0,05 mm en el resto de los casos.

Corte

Las barras, alambres y mallas empleados para la elaboración de las armaduras se cortarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, mediante procedimientos manuales (cizalla, etc.) o maquinaria específica de corte automático.

El proceso de corte no deberá alterar las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.

Doblado

Las armaduras pasivas se doblarán previamente a su colocación en los encofrados y ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. Esta operación se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas, con velocidad constante, y con la ayuda de mandriles, de modo que la curvatura sea constante en toda la zona.

Excepcionalmente, en el caso de barras parcialmente hormigonadas, podrá admitirse el doblado en obra por procedimientos manuales.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Asimismo, no debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección de la pieza, con objeto de no crear una concentración de tensiones en el hormigón que pudiera llegar a ser peligrosa.

Si resultase imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, éstos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas y hendimiento del hormigón en la zona de curvatura de la barra, debiendo evitarse fracturas en la misma originadas por dicha curvatura. Para ello, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la tabla siguiente:

Los diámetros inferiores a los indicados con origen en principio de esta

Acero	Ganchos, patillas y gancho en U (ver figura 69.5.1.1)		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	$\varnothing < 20$	$\varnothing \geq 20$	$\varnothing \leq 25$	$\varnothing > 25$
B 400 S B400SD	4 \varnothing	7 \varnothing	10 \varnothing	12 \varnothing
B 500 S B 500 SD	4 \varnothing	7 \varnothing	12 \varnothing	14 \varnothing

cercos o estribos de igual o inferior a 12 mm doblarse con diámetros los anteriormente tal de que ello no dichos elementos un fisuración. Para evitar fisuración, el diámetro

empleado no deberá ser inferior a 3 veces el diámetro de la barra, ni a 3 centímetros.

En el caso de las mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual o superior a cuatro diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

2) DISTANCIA ENTRE BARRAS DE ARMADURAS PASIVAS

El armado de la ferralla será conforme a las geometrías definidas para la misma en el proyecto, disponiendo armaduras que permitan un correcto hormigonado de la pieza de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, y teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

Cuando las barras se coloquen en capas horizontales separadas, las barras de cada capa deberán situarse verticalmente una sobre otra, de manera que el espacio entre las columnas de barras resultantes permita el paso de un vibrador interno.

Las prescripciones que siguen son aplicables a las obras ordinarias hormigonadas in situ. Cuando se trate de obras provisionales, o en los casos especiales de ejecución (por ejemplo, elementos prefabricados), se podrá valorar, en función de las circunstancias que concurren en cada caso, la disminución de las distancias mínimas que se indican en los apartados siguientes previa justificación especial.

Barras aisladas

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo lo indicado en 69.4.1, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- 20 milímetros salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas donde se tomarán 15 mm
- el diámetro de la mayor
- 1,25 veces el tamaño máximo del árido

Grupos de barras

Se llama grupo de barras a dos o más barras corrugadas puestas en contacto longitudinalmente.

Como norma general, se podrán colocar grupos de hasta tres barras como armadura principal. Cuando se trate de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical, y cuyas dimensiones sean tales que no hagan necesario disponer empalmes en las armaduras, podrán colocarse grupos de hasta cuatro barras.

En los grupos de barras, para determinar las magnitudes de los recubrimientos y las distancias libres a las armaduras vecinas, se considerará como diámetro de cada grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las áreas de las barras que lo constituyan.

Los recubrimientos y distancias libres se medirán a partir del contorno real del grupo.

En los grupos, el número de barras y su diámetro serán tales que el diámetro equivalente del grupo, definido en la forma indicada en el párrafo anterior, no sea mayor que 50 mm, salvo en piezas comprimidas que se hormigonen en posición vertical en las que podrá elevarse a 70 mm la limitación anterior. En las zonas de solapo el número máximo de barras en contacto en la zona del empalme será de cuatro.

3) OPERACIONES DE PRE-ARMADO

En ocasiones, puede ser adecuado el uso de sistemas que faciliten el armado posterior de la ferralla, como por ejemplo, mediante la disposición adicional de barras o alambres auxiliares para posibilitar la disposición automática de estribos. En ningún caso, dicho elementos adicionales (barras, alambres, etc) podrán tenerse en cuenta como sección de armadura.

Además, dichos elementos adicionales deberán cumplir las especificaciones establecidas en esta Instrucción para los recubrimientos mínimos, al objeto de evitar posteriores problemas de corrosión de los propios elementos auxiliares.

4) OPERACIONES DE ARMADO

Consideraciones generales sobre el armado

El armado de la ferralla puede realizarse en instalación industrial ajena a la obra o como parte del montaje de la armadura en la propia obra y se efectuará mediante procedimientos de atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente.

En cualquier caso, debe garantizarse el mantenimiento del armado durante las operaciones normales de su montaje en los encofrados así como durante el vertido y compactación del hormigón.

En el caso de ferralla armada en una instalación ajena a la obra, deberá garantizarse también el mantenimiento de su armado durante su transporte hasta la obra.

El atado se realizará con alambre de acero mediante herramientas manuales o atadoras mecánicas. Tanto la soldadura no resistente, como el atado por alambre podrán efectuarse mediante uniones en cruz o por solape.

Con carácter general, las barras de la armadura principal deben pasar por el interior de la armadura de cortante, pudiendo adoptarse otras disposiciones cuando así se justifique convenientemente durante la fase de proyecto.

La disposición de los puntos de atado cumplirá las siguientes condiciones en función del tipo de elemento:

- Losas y placas:
 - o Se atarán todos los cruces de barras en el perímetro de la armadura
 - o Cuando las barras de la armadura principal tengan un diámetro no superior a 12 mm, se atarán en resto del panel los cruces de barras de forma alternativa, al tresbolillo. Cuando dicho diámetro sea superior a 12 mm, los cruces atados no deben distanciarse más de 50 veces el diámetro, disponiéndose uniformemente de forma aleatoria.
- Pilares y vigas:
 - o Se atarán todos los cruces de esquina de los estribos con la armadura principal
 - o Cuando se utilice malla electrosoldada doblada formando los estribos o armadura de pre-armado para la disposición automática de estribos, la armadura principal debe atarse en las esquinas a una distancia no superior a 50 veces el diámetro de la armadura principal
 - o Las barras de armadura principal que no estén ubicadas en las esquinas de los estribos, deben atarse a éstos a distancias no superiores a 50 veces el diámetro de la armadura principal
 - o En el caso de estribos múltiples formados por otros estribos simples, deberán atarse entre sí.
- Muros:
 - o Se atarán las barras en sus intersecciones de forma alternativa, al tresbolillo.

Consideraciones específicas sobre la soldadura no resistente

La soldadura no resistente podrá efectuarse por alguno de los siguientes procedimientos:

- Soldadura por arco manual con electrodo revestido
- Soldadura semiautomática por arco con protección gaseosa
- Soldadura por puntos mediante resistencia eléctrica

Las características de los electrodos a emplear serán las indicadas en la norma UNE 36832. En cualquier caso, los parámetros del proceso deberán establecerse mediante la realización de ensayos previos. Además, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Las superficies a soldar deberán estar correctamente preparadas y libres de óxido, humedad, grasa o cualquier tipo de suciedad
- Las barras a unir tendrán que encontrarse a una temperatura superior a 0°C en la zona de soldadura y deben protegerse, en su caso, para evitar enfriamientos rápidos después de la soldadura
- No se deben realizar soldaduras bajo condiciones climatológicas adversas tales como lluvia, nieve o con vientos intensos. En caso de necesidad, se podrán utilizar pantallas o elementos de protección similares.

5) ANCLAJE DE LAS ARMADURAS PASIVAS

Generalidades

Las longitudes básicas de anclaje (l_b), definidas en 69.5.1.2, dependen, entre otros factores, de las propiedades de adherencia de las barras y de la posición que éstas ocupan en la pieza de hormigón.

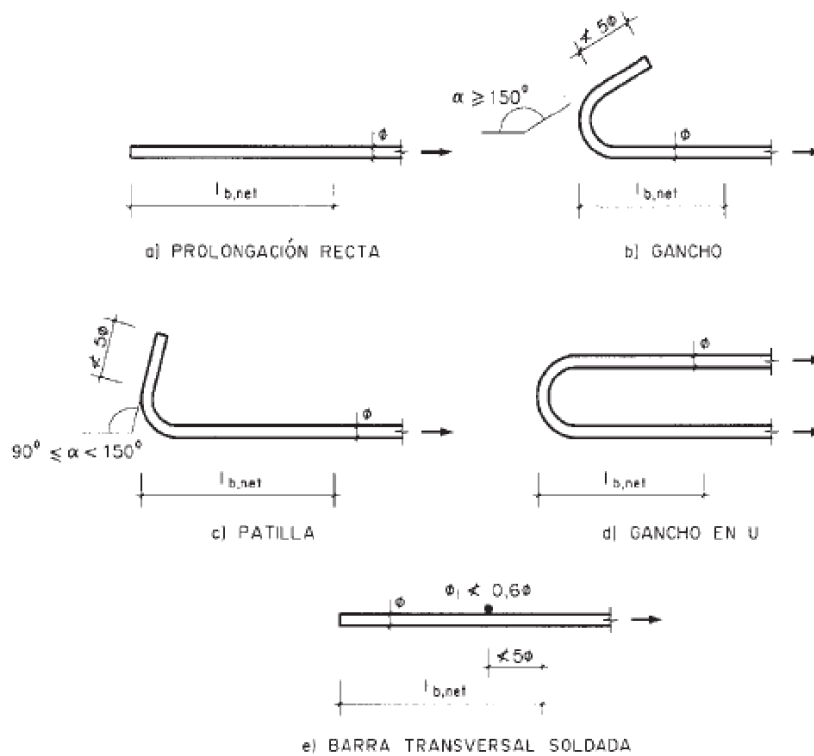
Atendiendo a la posición que ocupa la barra en la pieza, se distinguen los siguientes casos:

- Posición I, de adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm de la cara superior de una capa de hormigonado.
- Posición II, de adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores.
- En el caso de que puedan existir efectos dinámicos, las longitudes de anclaje indicadas en 69.5.1.2 se aumentarán en 10 ϕ .

La longitud neta de anclaje no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- 10 ϕ
- 150 mm
- La tercera parte de la longitud básica de anclaje para barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.

Los anclajes extremos de las barras podrán hacerse por los procedimientos normalizados indicados en la siguiente figura o por cualquier otro procedimiento mecánico garantizado mediante ensayos, que sea capaz de asegurar la transmisión de esfuerzos al hormigón sin peligro para éste.



Deberá continuarse hasta los apoyos al menos un tercio de la armadura necesaria para resistir el máximo momento positivo, en el caso de apoyos extremos de vigas; y al menos un cuarto en los intermedios. Esta armadura se prolongará a partir del eje del aparato de apoyo en una magnitud igual a la correspondiente longitud neta de anclaje.

Anclaje de barras corrugadas

Este apartado se refiere a las barras corrugadas que cumplan con los requisitos reglamentarios que para ella se establecen en el Artículo 32º de la EHE-08.

La longitud básica de anclaje en prolongación recta en posición I, es la necesaria para anclar una fuerza $A_s f_{yd}$ de una barra suponiendo una tensión de adherencia constante t_{bd} , de tal manera que se satisfaga la siguiente ecuación de equilibrio:

$$l_b = \frac{\phi f_{yd}}{4 \cdot t_{bd}}$$

donde t_{bd} depende de numerosos factores, entre ellos el diámetro de la armadura, las características resistentes del hormigón y de la propia longitud de anclaje.

Si las características de adherencia de la barra están certificadas a partir del ensayo de la viga, descrito en el anejo C de la UNE EN 10080, el valor de t_{bd} es el que consta en las expresiones del

apartado 32.2 de la EHE-08 y la longitud básica de anclaje resultante, obtenida de forma simplificada es:

- Para barras en posición I:

$$l_{bl} = m \varnothing^2 \square \frac{f_{yk}}{20} \varnothing$$

- Para barras en posición II:

$$l_{bil} = 1,4 m \varnothing^2 \square \frac{f_{yk}}{14} \varnothing$$

En el caso de que las características de adherencia de las barras se comprueben a partir de la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE EN 10080, el valor de τ_{bd} es:

$$\tau_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$$

La longitud neta de anclaje se define como:

$$l_{b,neto} = l_b \beta \frac{\sigma_{sd}}{f_{yd}} \cong l_b \beta \frac{A_s}{A_{s,real}}$$

Reglas especiales para el caso de grupos de barras

Cuando sea posible, los anclajes de las barras de un grupo se harán por prolongación recta.

Cuando todas las barras del grupo dejan de ser necesarias en la misma sección, la longitud de anclaje de las barras será como mínimo:

- 1,3 l_b para grupos de 2 barras
- 1,4 l_b para grupos de 3 barras
- 1,6 l_b para grupos de 4 barras

Siendo l_b la longitud de anclaje correspondiente a una barra aislada.

Cuando las barras del grupo dejan de ser necesarias en secciones diferentes, a cada barra se le dará la longitud de anclaje que le corresponda según el siguiente criterio:

- 1,2 l_b si va acompañada de 1 barra en la sección en que deja de ser necesaria
- 1,3 l_b si va acompañada de 2 barras en la sección en que deja de ser necesaria
- 1,4 l_b si va acompañada de 3 barras en la sección en que deja de ser necesaria

Teniendo en cuenta que, en ningún caso los extremos finales de las barras pueden distar entre sí menos de la longitud l_b .

Anclaje de mallas electrosoldadas

La longitud neta de anclaje de las mallas corrugadas se determinará de acuerdo con la fórmula:

$$l_{b,neta} = l_b \beta \frac{\sigma_{sd}}{f_{yd}} \cong l_b \beta \frac{A_s}{A_{s,real}}$$

siendo l_b el valor indicado en las fórmulas dadas en 69.5.1.2.

Si en la zona de anclaje existe al menos una barra transversal soldada, la longitud neta de anclaje se reducirá en un 30 por 100.

En todo caso, la longitud neta de anclaje no será inferior a los valores mínimos indicados en el apartado 69.5.1.2. de la EHE-08.

6) EMPALME DE LAS ARMADURAS PASIVAS

Generalidades

Los empalmes entre barras deben diseñarse de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada, sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme.

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice el Director de Obra. Se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

Los empalmes podrán realizarse por solapo o por soldadura. Se admiten también otros tipos de empalme, con tal de que los ensayos con ellos efectuados demuestren que esas uniones poseen permanentemente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las 2 barras empalmadas, y que el deslizamiento relativo de las armaduras empalmadas no rebase 0,1 mm, para cargas de servicio (situación poco probable).

Como norma general, los empalmes de las distintas barras en tracción de una pieza, se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados, en la dirección de las armaduras, una longitud igual o mayor a l_b .

Empalmes por solapo

Este tipo de empalmes se realizará colocando las barras una al lado de otra, dejando una separación entre ellas de 4ϕ como máximo. Para armaduras en tracción esta separación no será menor que la prescrita en el apartado 69.4.1. de la EHE-08.

La longitud de solapo será igual a:

$$l_s = \alpha l_{b,neta}$$

Siendo:

- l_b , neta el valor de la longitud neta de anclaje definida en 69.5.1.2
- α el coeficiente definido en la tabla 69.5.2.2 de la EHE-08, función del porcentaje de armadura solapada en una sección respecto a la sección total de acero de esa misma sección, de la distancia transversal entre empalmes y del tipo de esfuerzo de la barra.

Para barras de diámetro mayor que 32 mm, sólo se admitirán los empalmes por solapo si, en cada caso y mediante estudios especiales, se justifica satisfactoriamente su correcto comportamiento.

En la zona de solapo deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.

Empalmes por solapo de grupos de barras

Para el empalme por solapo de un grupo de barras, se añadirá una barra suplementaria en toda la zona afectada por los empalmes de diámetro igual al mayor de las que forman el grupo. Cada barra se colocará enfrentada a tope a aquélla que va a empalmar.

La separación entre los distintos empalmes y la prolongación de la barra suplementaria será de 1,2 l_b ó 1,3 l_b según sean grupos de dos o tres barras.

Se prohíbe el empalme por solapo en los grupos de cuatro barras.

Empalmes por solapo de mallas electrosoldadas

Se consideran dos posiciones de solapo, según la disposición de las mallas: acopladas y superpuestas o en capas.

- Solapo de mallas acopladas:

La longitud del solapo será αl_b , neta, siendo l_b , neta el valor dado en el apartado 69.5.1.4 de la EHE-08 y α el coeficiente indicado en la tabla 69.5.2.2. de la EHE-08.

Para cargas predominantemente estáticas, se permite el solapo del 100 por 100 de la armadura en la misma sección. Para cargas dinámicas sólo se permite el solapo del 100 por 100, si toda la armadura está dispuesta en una capa; y del 50 por 100 en caso contrario. En este último caso, los solapos se distanciarán entre sí la longitud l_b , neta.

- Solapo de mallas superpuestas:

La longitud del solapo será de 1,7 l_b cuando la separación entre elementos solapados sea superior a 10ϕ , aumentando a 2,4 l_b cuando dicha separación sea inferior a 10ϕ .

En todos los casos, la longitud mínima del solapo no será inferior al mayor de los siguientes valores:

- a) 15ϕ

b) 200 mm

Se procurará situar los solapos en zonas donde las tensiones de la armadura no superen el 80 por 100 de las máximas posibles. La proporción de elementos que pueden ser solapados será del 100 por 100 si se dispone una sola capa de mallas, y del 60 por 100 si se disponen varias capas. En este caso, la distancia mínima entre solapos deberá ser de $1,5l_b$. Con barras dobles de $\phi > 8,5$ mm, sólo se permite solapar, como máximo, el 60 por 100 de la armadura.

Empalmes por soldadura resistente

Los empalmes por soldadura resistente deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las superficies a soldar deberán encontrarse secas y libres de todo material que pudiera afectar a la calidad de la soldadura y serán también de aplicación general todos los criterios indicados para la soldadura no resistente en el punto 69.4.3.2. de la EHE-08.

Queda expresamente prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en los tramos de fuerte curvatura del trazado de las armaduras.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 milímetros.

No se podrán realizar soldaduras en períodos de intenso viento, cuando esté lloviendo o nevando, a menos que se adopten las debidas precauciones, tales como la disposición de pantallas o cubiertas protectoras, y se proteja adecuadamente la soldadura para evitar un enfriamiento rápido. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0°C inmediatamente antes de soldar.

Empalmes mecánicos

Los empalmes realizados mediante dispositivos mecánicos de unión deberán realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto y los procedimientos indicados por los fabricantes.

Los requisitos exigibles a estos tipos de unión tienen como objetivo garantizar que el comportamiento de la zona de empalme, tanto en servicio como en agotamiento, sea similar a la del que tendría aisladamente cada una de las barras unidas.

A este respecto se exige que los dispositivos de empalme:

- Tengan, al menos, la misma capacidad resistente que la menor de las barras que se empalman.

- No presenten un desplazamiento relativo mayor que 0,1 mm bajo la tensión de servicio.
- Unan barras del mismo diámetro o, en su defecto, de diámetros consecutivos en la serie de diámetros y siempre que la diferencia entre los diámetros de las barras empalmadas sea menor o igual que 5 mm.
- Después de aplicar una tracción en las barras correspondiente al 60 % de la carga unitaria de rotura garantizada de la barra más fina, el alargamiento residual del dispositivo de empalme deberá ser menor o igual que 0,1 mm.

En este tipo de uniones no se exige añadir armadura transversal suplementaria ni aumentar los recubrimientos (aunque a estos últimos efectos se tomará como diámetro de la armadura el del empalme o manguito), ya que no se somete al hormigón a sollicitaciones adicionales. Por ello, se permite concentrar la totalidad de estos empalmes en una misma sección, siempre que no afecte a la colocación del hormigón.

7) SUMINISTRO DE LAS ARMADURAS ELABORADAS Y FERRALLA ARMADA

Las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

Se suministrarán a la obra acompañadas de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad del acero, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas, de acuerdo con el despiece al que hace referencia el punto 69.3.1. de la EHE-08.

Además, deberán ir acompañadas de la documentación a la que se hace referencia en el Artículo 88º de la EHE-08.

8) TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, la ferralla armada o, en su caso, las barras o los rollos de acero corrugado, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

9) MONTAJE DE LAS ARMADURAS

Generalidades

La ferralla armada se montará en obra exenta de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

En el caso de que el acero de las armaduras presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que éstas no se han visto significativamente

alteradas. Para ello, se procederá a un cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1% y que las condiciones de adherencia se encuentra dentro de los límites prescritos en 32.2.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado.

Los cercos de pilares o estribos de las vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura cuando la ferralla ya esté situada en el interior de los moldes o encofrados.

Disposición de separadores

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial los recubrimientos nominales indicados en el apartado 37.2.4 de la EHE-08, deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra. Estos elementos cumplirán lo dispuesto en el apartado 37.2.5 de la EHE-08, debiéndose disponer de acuerdo con las prescripciones de la tabla 69.8.2. de la EHE-08.

I.3.5.D. Puesta en obra del hormigón

1) PRESCRIPCIONES GENERALES

El hormigón estructural requiere estar fabricado en centrales con instalaciones para el almacenamiento de los materiales componentes, la dosificación de los mismos, y el amasado.

El hormigón no fabricado en central sólo podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 18 de la EHE-08.

2) SUMINISTRO DEL HORMIGÓN

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro cuyo contenido mínimo se indica en el Anejo nº 21 de la EHE-08.

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de éste.

La Dirección de Obra, o la persona en quien delegue, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos, y siguiendo los procedimientos indicados en el Capítulo XV.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asentamiento es menor que el especificado, según el artículo 31.5 de la EHE-08, el suministrador podrá adicionar aditivo plastificante o superplastificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado y siempre que se haga conforme a un procedimiento escrito y específico que previamente haya sido aprobado por el Fabricante del hormigón. Para ello, el elemento de transporte o, en su caso, la central de obra, deberá estar equipado con el correspondiente sistema dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m³, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que, en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

3) VERTIDO Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

Salvo en el caso de que las armaduras elaboradas estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que el control de ejecución sea intenso, no podrá procederse a la puesta en obra del hormigón hasta disponer de los resultados de los correspondientes ensayos para comprobar su conformidad.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

4) COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

5) HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información (véase Artículo 86º) necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos aceleradores de fraguado o aceleradores de endurecimiento o, en general, de cualquier producto anticongelante específico para el hormigón, requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

6) HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

7) JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanuda el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por el Director de Obra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya

justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

8) CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27º de esta Instrucción.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos, agentes filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.

9) HORMIGONES ESPECIALES

El Autor del Proyecto o la Dirección Facultativa podrán disponer o, en su caso, autorizar a propuesta del Contratista, el empleo de hormigones especiales que pueden requerir de especificaciones adicionales respecto a las indicadas en el articulado o condiciones específicas para su empleo, de forma que permitan satisfacer las exigencias básicas de esta Instrucción.

Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del Proyecto o la Dirección Facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en los Anejos nº 15 y 17 de esta Instrucción, respectivamente.

El Anejo nº 14 recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, mientras que el Anejo nº 16 contempla las estructuras de hormigón con árido ligero.

Además, cuando se requiera emplear hormigones en elementos no estructurales, se aplicará lo establecido en el Anejo nº 18.

I.3.5.E. Procesos posteriores al hormigonado

1) DESENCOFRADO Y DESMOLDEO

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

2) DESCIMBRADO

Los distintos elementos que constituyen los moldes o los encofrados (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Artículo 86º) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

En elementos de hormigón pretensado es fundamental que el descimbrado se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto al redactar el proyecto de la estructura. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado. En particular, en los puentes pretensados cuyo descimbrado se realice, al menos parcialmente, mediante el tesado de los tendones de pretensado, deberán evaluarse las acciones que la cimbra predeformada introduce sobre la estructura en el proceso de descarga de la misma.

Los plazos de desapuntado o descimbrado solamente podrán modificarse si el contratista redacta un plan acorde con los medios materiales disponibles, debidamente justificado y estableciendo los medios de control y seguridad apropiados. Todo ello lo someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.

En forjados unidireccionales el orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se intersacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. No se desapuntará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado.

3) ACABADO DE SUPERFICIES

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, el proyecto deberá especificar los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

I.3.5.F. Elementos prefabricados

1) TRANSPORTE, DESCARGA Y MANIPULACIÓN

Además de las exigencias derivadas de la reglamentación vigente en materia de transporte, en el caso de los elementos prefabricados se deberá tener en cuenta, como mínimos, las siguientes condiciones:

- El apoyo sobre las cajas del camión no deberá introducir esfuerzos en los elementos no contemplados en el correspondiente proyecto
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma
- Todas las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.

Para su descarga y manipulación en la obra, el Contratista, o en su caso, el Suministrador del elemento prefabricado, deberá emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación de los elementos. Si alguno de ellos resultara dañado, pudiendo afectar a su capacidad portante, se procederá a su rechazo.

2) ACOPIO EN OBRA

En su caso, se procurará que las zonas de acopios sean lugares suficientemente grandes para que permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas.

Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales que sean lo suficientemente rígidos en función de las características del suelo, de sus dimensiones y del peso. En el caso de viguetas

y losas alveolares, se apilarán limpias sobre durmientes que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pila superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro mayor.

En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser también acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características y se mantenga la necesaria trazabilidad.

3) MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto y, en particular, con lo indicado en los planos y detalles de los esquemas de montaje, con la secuencia de operaciones del programa de ejecución así como con las instrucciones de montaje que suministre el fabricante de producto prefabricado.

En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

4) UNIONES DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

Las uniones entre las distintas piezas prefabricadas que constituyen una estructura, o entre dichas piezas y los otros elementos estructurales construidos in situ, deberán asegurar la correcta transmisión de los esfuerzos entre cada pieza y las adyacentes a ella.

Se construirán de tal forma que puedan absorberse las tolerancias dimensionales normales de prefabricación, sin originar solicitaciones suplementarias o concentración de esfuerzos en los elementos prefabricados.

Las testas de los elementos que vayan a quedar en contacto, no podrán presentar irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente sobre toda la superficie de aquéllas. El límite admisible para estas irregularidades depende del tipo y espesor de la junta; y no se permite intentar corregirlas mediante enfoscado de las testas con mortero de cemento, o cualquier otro material que no garantice la adecuada transmisión de los esfuerzos sin experimentar deformaciones excesivas.

En las uniones por soldadura deberá cuidarse que el calor desprendido no produzca daños en el hormigón o en las armaduras de las piezas.

Las uniones mediante armaduras postesas exigen adoptar precauciones especiales si estas armaduras son de pequeña longitud. Su empleo es recomendable para rigidizar nudos y están especialmente indicadas para estructuras que deban soportar acciones sísmicas.

En las uniones roscadas, se atenderá especialmente tanto a las calibraciones de los equipos dinamométricos utilizados, como a que la tensión de apriete aplicada en cada tornillo se corresponde con la especificada en el proyecto.

I.3.5.G. Control de la ejecución

1) CRITERIOS GENERALES PARA EL CONTROL DE EJECUCIÓN

Organización del control

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.

El Contratista elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Contratista, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del contratista y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad, de acuerdo con el punto 78.2.2. de la EHE-08.

En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Programación del control de ejecución

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el

Plan de obra presentado por el Contratista para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste, conforme a lo indicado en el apartado 79.1 de la EHE-08.

La programación del control de la ejecución identificará, entre otros aspectos, los siguientes:

- Niveles de control
- Lotes de ejecución
- Unidades de inspección
- Frecuencias de comprobación.

Niveles de control de la ejecución

A los efectos de esta Instrucción, se contemplan dos niveles de control:

- Control de ejecución a nivel normal
- Control de ejecución a nivel intenso

El control a nivel intenso sólo será aplicable cuando el Contratista esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

Lotes de ejecución

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el Plan de obra para la ejecución de la misma y conformes con los siguientes criterios:

- Se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra
- No se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la siguiente tabla
- El tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la siguiente tabla:

Tipo de obra	Elementos de cimentación	Elementos horizontales	Otros elementos
Edificios	<ul style="list-style-type: none"> - Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m² de superficie - 50 m de pantallas 	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas y Forjados correspondientes a 250 m² de planta 	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas y pilares correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar las dos plantas - Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas - Pilares "in situ" correspondientes a 250 m² de forjado
Puentes	<ul style="list-style-type: none"> - Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar tres cimentaciones - 50 m de pantallas 	<ul style="list-style-type: none"> - 500 m³ de tablero sin rebasar los 30 m lineales, ni un tramo o una dovela 	<ul style="list-style-type: none"> - 200 m³ de pilas, sin rebasar los 10 m de longitud de pila, dos estribos
Chimeneas, torres, depósitos	<ul style="list-style-type: none"> - Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m² de superficie - 50 m de pantallas 	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos horizontales correspondientes a 250 m² 	<ul style="list-style-type: none"> - Alzados correspondientes a 500 m² de superficie o a 10 m de altura

Unidades de inspección

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en esta Instrucción.

A los efectos de esta Instrucción, se entiende por unidad de inspección la dimensión o tamaño máximo de un proceso o actividad comprobable, en general, en una visita de inspección a la obra. En función de los desarrollos de procesos y actividades previstos en el Plan de obra, en cada inspección a la obra de la Dirección Facultativa o de la entidad de control, podrá comprobarse un determinado número de unidades de inspección, las cuales, pueden corresponder a uno o más lotes de ejecución.

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la siguiente tabla:

Unidades de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Control de la gestión de acopios	- Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, en su caso
Operaciones previas a la ejecución. Replanteos.	- Nivel o planta a ejecutar
Cimbras	- 3000 m ³ de cimbra
Encofrados y moldes	- 1 nivel de apuntalamiento, - 1 nivel de encofrado de soportes, - 1 nivel de apuntalamiento por planta de edificación - 1 vano, en el caso de puentes
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	- Planillas correspondientes a una remesa de armaduras.
Montaje de las armaduras, mediante atado	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Montaje de las armaduras, mediante soldadura	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Geometría de las armaduras elaboradas	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Colocación de armaduras en los encofrados	- 1 nivel de soportes (planta) en edificación - 1 nivel de torjacos (planta) en edificación, - 1 vano, en el caso de puentes
Operaciones de aplicación del pretensado	- Pretensado dispuesto en la misma placa de enclaje, en el caso de postesado - Totalidad del pretensado total, en el caso de armaduras pretenidas
Vertido y puesta en obra del hormigón	- Una jornada - 120 m ³ - 20 amasacas
Operaciones de acabado del hormigón	- 300 m ³ de volumen de hormigón - 150 m ² de superficie de hormigón
Ejecución de juntas de hormigonado	- Juntas ejecutadas en la misma jornada
Curado del hormigón	- 300 m ³ de volumen de hormigón - 150 m ² de superficie de hormigón
Desencofrado y desmoldeo	- 1 nivel de apuntalamiento, - 1 nivel de encofrado de soportes, - 1 nivel de apuntalamiento por planta de edificación - 1 vano, en el caso de puentes
Descimbrado	- 3000 m ³ de cimbra
Uniones de los prefabricados	- Uniones ejecutadas en la misma jornada. - Planta de forjado

En el caso de obras de ingeniería de pequeña importancia, así como en obras de edificación sin especial complejidad estructural (formadas por vigas, pilares y forjados convencionales no pretensados, con luces de hasta 6,00 metros y un número de niveles de forjado no superior a siete), la Dirección Facultativa podrá optar por aumentar al doble los tamaños máximos de la unidad de inspección indicados en la anterior tabla.

Frecuencias de comprobación

La Dirección Facultativa llevará a cabo el control de la ejecución, mediante:

- la revisión del autocontrol del Contratista para cada unidad de inspección

- el control externo de la ejecución de cada lote de ejecución, mediante la realización de inspecciones puntuales de los procesos o actividades correspondientes a algunas de las unidades de inspección de cada lote

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Contratista desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de actividades controladas externamente por unidad de inspección			
	Control normal		Control intenso	
	Autocontrol del Constructor	Control externo	Autocontrol del Constructor	Control externo
Cimbras	1	1	Totalidad	50%
Encofrados y moldes	1	1	3	1
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	1	1	1	1
Montaje de armaduras, mediante atado	15	3	25	5
Montaje de armaduras, mediante soldadura	10	2	20	4
Geometría de las armaduras elaboradas	3	1	5	2
Colocación de armaduras en los encofrados	3	1	5	2
Operaciones de pretensado	Totalidad	Totalidad	Totalidad	Totalidad
Vertido y puesta en obra del hormigón	3	1	5	2
Operaciones de acabado del hormigón	2	1	3	2
Ejecución de juntas de hormigonado	1	1	3	2
Curado del hormigón	3	1	5	2
Desencofrado y desmoldeo	3	1	5	2
Descimbrado	1	1	3	2
Uniones de los prefabricados	3	1	5	2

2) COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA EJECUCIÓN

Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la Dirección facultativa deberá constatar que existe un programa de control de recepción, tanto para los productos como para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado por el proyecto y lo establecido en esta instrucción. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos

establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la Dirección Facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

3) CONTROL DE PROCESOS DE EJECUCIÓN PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

Control del replanteo de la estructura

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo nº 11 de la EHE-08, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

Control de las cimentaciones

En función de tipo de cimentación, deberán efectuarse las siguientes comprobaciones:

- En el caso de cimentaciones superficiales:
 - Comprobar que en el caso de zapatas colindantes a medianerías, se han adoptado las precauciones adecuadas para evitar daños a las estructuras existentes
 - Comprobar que la compactación del terreno sobre el que apoyará la zapata, es conforme con lo establecido en el proyecto
 - Comprobar, en su caso, que se han adoptado las medidas oportunas para la eliminación del agua,
 - Comprobar, en su caso, que se ha vertido el hormigón de limpieza para que su espesor sea el definido en el proyecto.
- En el caso de cimentaciones profundas:
 - Comprobar las dimensiones de las perforaciones, en el caso de pilotes ejecutados en obra
 - Comprobar que el descabezado, en su caso, del hormigón de los pilotes no provoca daños ni en el pilote, ni en las armaduras de anclaje cuyas longitudes deberán ser conformes con lo indicado en el proyecto.

Control de las cimbras y apuntalamientos

Durante la ejecución de la cimbra, deberá comprobarse la correspondencia de la misma con los planos de su proyecto, con especial atención a los elementos de arriostamiento y a los sistemas de apoyo. Se efectuará también sendas revisiones del montaje y desmontaje, comprobando que se cumple lo establecido en el correspondiente procedimiento escrito.

En general, se comprobará que la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje, y en su caso el de recimbrado o reapuntalamiento, se efectúan conforme a lo establecido en el correspondiente proyecto.

Control de los encofrados y moldes

Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por el Anejo nº 11 de la EHE-08. Además se comprobarán también los aspectos indicados en el apartado 67.3 de la EHE-08.

En el caso de encofrados o moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará previamente su ubicación y funcionamiento, aceptándose cuando no sea previsible la aparición de problemas una vez vertido el hormigón.

Previamente al hormigonado, deberá comprobarse que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.

4) CONTROL DEL PROCESO DE MONTAJE DE LAS ARMADURAS PASIVAS

Antes del montaje de las armaduras, se deberá efectuar las inspecciones adecuadas para constatar que el proceso de armado las mismas, mediante atado por alambre o por soldadura no resistente, se ha efectuado conforme a lo indicado en el Artículo 69º de la EHE-08. Se comprobará también que las longitudes de anclaje y solape se corresponden con lo indicado en el proyecto.

Se controlará especialmente las soldaduras efectuadas en las propias instalaciones de la obra y en el caso de empleo de dispositivos para el empalme mecánico, se recabará del Contratista el correspondiente certificado, firmado por persona física, en el que se garantice su comportamiento mecánico.

Preferiblemente antes de colocación en los moldes o encofrados y, en cualquier caso, antes del vertido del hormigón, se comprobará la geometría real de la armadura montada y su correspondencia con los planos de proyecto. Así mismo, se comprobará la disposición de los separadores, la distancia entre los mismos y sus dimensiones, de manera que garanticen que en ningún punto de la estructura existan recubrimientos reales inferiores a los mínimos establecidos por esta Instrucción.

En el caso de que para el facilitar el armado de la ferralla, por ejemplo, para garantizar la separación entre estribos, se hubieran empleado cualquier tipo de elemento auxiliar de acero, se comprobará que éstos presentan también un recubrimiento no inferior al mínimo.

En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.

5) CONTROL DE LOS PROCESOS DE HORMIGONADO

La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, que se dan las circunstancias para efectuar correctamente su vertido de acuerdo con lo indicado en esta

Instrucció. Asimismo, se comprovará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón.

En el caso de temperaturas extremas se comprovará que se han tomado las precauciones recogidas en los referidos apartados.

Se comprovará que no se formas junta frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.

La Dirección Facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en la EHE-08.

6) CONTROL DE PROCESOS POSTERIORES AL HORMIGONADO

Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. Si se detectaran coqueas, nidos de grava u otros defectos que, por sus características pudieran considerarse inadmisibles en relación con lo exigido, en su caso, por el proyecto, la Dirección Facultativa valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, el revestimiento de las superficies.

En el caso de que el proyecto hubiera establecido alguna prescripción específica sobre el aspecto del hormigón y sus acabados (color, textura, etc.), estas características deberán ser sometidas al control, una vez desencofrado o desmoldado el elemento y en las condiciones que establezca el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Además, la Dirección Facultativa comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haberse establecido para el hormigón.

7) CONTROL DEL MONTAJE Y UNIONES DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuar las siguientes comprobaciones:

- Los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes
- Se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.)
- Se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados

- Se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje.

Durante el montaje, se comprobará que se cumple la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

8) CONTROL DEL ELEMENTO CONSTRUIDO

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, de acuerdo con lo indicado en el apartado 15.3 de la EHE-08, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.

9) CONTROLES DE ESTRUCTURA MEDIANTE ENSAYOS DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Generalidades

De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Pruebas de carga

Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:

a) Pruebas de carga reglamentarias

Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio.

Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas

tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad. Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.

Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos.

Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.

La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura.
- Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura.
- Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado.
- La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo.

b) Pruebas de carga como información complementaria

En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.

c) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente

En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente.

El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.
- Medidas de seguridad.

Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:

- Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto.
- Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado.
- Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo.
- La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a $0,85 (1,35 G + 1,5 Q)$, siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas.
- Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga.
- 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas.
- Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente.

- Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados.

El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.
- La flecha máxima obtenida es inferior de $l^2 / 20000 h$, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.
- Si la flecha máxima supera $l^2 / 20000 h$, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25 % de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20 % de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de cargadescarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de cargadescarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20 % de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.

Otros ensayos no destructivos

Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.

10) CONTROL DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

La Dirección Facultativa velará para que se observen las condiciones específicas de carácter medioambiental que, en su caso, haya definido el proyecto para la ejecución de la estructura.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Anejo nº 13 de la EHE-08, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D ó E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

ARTÍCULO I.3.6: fábricas de ladrillo

La ejecución de las fábricas de ladrillo cumplirá en todo momento lo indicado en el DB-SE-F.

I.3.6.A. Ejecución de muros

1) HUMECTACIÓN DE PIEZAS

Las piezas, fundamentalmente las de cerámica, se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, bien por aspersión, bien por inmersión, durante unos minutos. La cantidad de agua embebida en la pieza debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

2) COLOCACIÓN DE PIEZAS

Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

3) RELLENO DE JUNTAS

Una llaga se considera llena si el mortero maciza el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario.

El mortero debe llenar totalmente las juntas de tendel (salvo caso tendel hueco) y llagas, en función del tipo de pieza utilizado.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.

El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.

Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 200 mm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.

4) TRABA DE LA FÁBRICA

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas.

En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

5) DETALLE DE APAREJOS DE FÁBRICA

Para poder emplear los valores y ecuaciones del apartado 4.6 y del anejo C del DB-SE-F, el espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor

que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm ni mayor que 3 mm.

6) APOYOS DE CARGAS CONCENTRADAS

La longitud apoyo de una carga concentrada sobre un muro será no menor que 100 mm.

I.3.6.B. Dinteles

Aunque en el cálculo se suponga que los extremos de los dinteles están simplemente apoyados. Se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará de acuerdo con el apartado 7.4.

En dinteles, la armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará según el apartado citado.

I.3.6.C. Enlaces

1) ENLACE ENTRE MUROS Y FORJADOS

Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales.

Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrantes o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales capaces de absorber los momentos y cortantes resultantes.

Las acciones laterales se pueden transmitir mediante conexiones específicas (entre muros y forjados) o por rozamiento.

Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 65 mm (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje).

Las llaves de muros capuchinos se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE EN 845-1:2001), y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra.

Enlace por conectores

Cuando se empleen conectores, éstos serán capaces de transmitir las acciones laterales del muro a los elementos estructurales arriostrantes.

Cuando la sobrecarga en el muro es pequeña o nula (por ejemplo, en la unión de un muro medianero con la cubierta), es necesario asegurar especialmente que la unión entre los conectores y el muro es eficaz.

La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m, excepto en edificios de más de cuatro plantas de altura en los que no será mayor que 1,25 m.

Enlace por rozamiento

No son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 65 mm, siempre que no sea un apoyo deslizante.

2) **ENLACE ENTRE MUROS**

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten simultáneamente.

Muros capuchinos

El número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que 2 por m². Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave.

Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos. Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.

Muros doblados

Las dos hojas de un muro doblado (véase anejo A) se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm²/m² de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/ m² de muro.

Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado, por ejemplo las mostradas en la norma UNE EN 845-3:2006.

En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.

3) **MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO**

La fábrica en contacto con el terreno será tal que no se vea afectada desfavorablemente por las condiciones del terreno o bien estará adecuadamente protegida para ello.

Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno. Se aplicarán las prescripciones indicadas en la sección correspondiente del DB-HS.

Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.

I.3.6.D. Rozas y Rebajes

En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes del director de obra, bien expresas o bien por referencia a detalles del proyecto.

La ejecución de rozas tendrá en cuenta la no afectación a elementos estructurales asociados al muro, tales como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras de refuerzo de cualquier tipo, debiendo en estos casos no producirse discontinuidades ni merma de resistencia de los mismos como resultado de ellos.

En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza.

No se realizarán rozas en las zonas provistas de armadura.

I.3.6.E. Disposiciones relativas a las armaduras

1) SECCIÓN MÍNIMA DE LA ARMADURA

La sección de la armadura principal no será menor que el 0,1% de la sección del muro (producto del canto útil por el ancho eficaz que se considera). En los muros en que los tendeles se han armado para incrementar su resistencia frente a cargas laterales, la sección de dicha armadura no será menor que el 0,03 % del área bruta de la sección.

Cuando las armaduras de los tendeles se dispongan para controlar la fisuración o para dotar a la fábrica de ductilidad, el área de la armadura no será menor que el 0,03 % y la separación vertical no será mayor que 600 mm.

Un elemento de fábrica con una armadura incluida en sus huecos, solicitada a flexión en una dirección, necesita de otra armadura transversal en dirección perpendicular a la principal. El área de la armadura transversal no será menor que 0,05 % del producto del ancho total por el canto útil.

La armadura transversal puede colaborar en el control de la fisuración debida a movimientos térmicos o a la humedad.

En muros con pilastras armadas u otras construcciones similares no se precisa armadura transversal, a menos que sea necesaria para enlazar la fábrica al hormigón de relleno.

Las armaduras tendrán un diámetro nominal mínimo de 6 mm. Las barras corrugadas o grafiladas tendrán un diámetro nominal mínimo de 6mm. Las barras o alambres de las mallas o armaduras de tendel tendrán un diámetro nominal mínimo de 5mm. En el caso de armaduras electrosoldadas en celosía, podrán emplearse, en los elementos transversales de conexión de la celosía, alambres de 4 y 4,5 mm de diámetro.

2) ANCLAJES Y EMPALMES

Anclajes

El anclaje puede ser por prolongación recta, gancho, patilla, u horquilla, según la figura 7.5.

No se emplearán anclajes por prolongación recta o por patilla en barras lisas de más de 8 mm de diámetro. En barras a compresión no se emplearán anclajes de gancho, patilla u horquilla.

Como longitud de anclaje recto l_b de una barra, admitiendo que la tensión de adherencia es constante, es suficiente:

$$l_b = \frac{\Phi f_{yd}}{4 f_{bod}}$$

Siendo:

Φ el diámetro eficaz de la barra de acero

f_{yd} resistencia de cálculo del acero de armado,

f_{bod} es la resistencia de cálculo de anclaje por adherencia del acero para armar, obtenida a partir de la tabla 4.8 del DB-SE-F

Cuando se utilice gancho, patilla y horquilla la longitud de anclaje de las barras a tracción puede reducirse a $0,7 l_b$.

Cuando la sección de la armadura es mayor que la requerida por el cálculo, la longitud de anclaje puede reducirse proporcionalmente, con un mínimo de $0,3 l_b$, 10 diámetros, o 100 mm. En compresión además con un mínimo de $0,6 \cdot l_b$.

Cuando sea posible, se dispondrá una armadura transversal distribuida uniformemente sobre la longitud de anclaje, colocando al menos una barra en la zona curva de anclaje. El área total mínima de la armadura transversal será el 25% de la sección de la barra anclada.

En las armaduras de tendel, la longitud de anclaje se obtendrá en función de la resistencia característica de anclaje por adherencia determinada en el apartado 4.5.3. del DB-SE-F.

Solapo

Mientras sea posible, no se dispondrán solapos de armaduras en zonas fuertemente solicitadas, o donde varíen las dimensiones de la sección (ejemplo: un escalonado en el espesor del muro). La distancia libre entre dos armaduras solapadas no será menor que dos diámetros ni que 20 mm.

La longitud de solapo en las armaduras de tendel se podrá obtener en función del resultado de los ensayos realizados para obtener su longitud de anclaje.

Anclaje de la armadura transversal

El anclaje de la armadura transversal (incluyendo los estribos), se realizará mediante ganchos o patillas, colocando donde sea necesario una armadura longitudinal en la zona curva del gancho o patilla.

El anclaje es eficaz cuando la prolongación del gancho es no menor que 5 diámetros o 50 mm, y la de la patilla no menor que 10 diámetros o 70 mm.

Reducción de la armadura de tracción

En un elemento a flexión, toda barra se prolongará, a partir del punto en que no es necesaria, una longitud no menor que el canto útil del elemento ni 12 diámetros, excepto en los apoyos extremos.

Cuando exista una carga importante a una distancia menor de $2d$ del borde del apoyo más próximo, toda la armadura principal de flexión se prolongará hasta el apoyo y se anclara con una longitud de anclaje de 20 veces el diámetro.

3) ARMADURA TRANSVERSAL

Cuando el cálculo requiera armadura transversal, ésta se dispondrá en toda la luz con un área mínima no menor que el 0,1 % de la sección de la fábrica, (el canto útil multiplicado por el espesor eficaz de la sección considerada).

La distancia máxima entre estribos, s , no será mayor que $0,75d$ ni 300 mm.

4) SEPARACIÓN DE ARMADURAS

En general, la distancia libre entre armaduras adyacentes paralelas no será menor que el tamaño máximo del árido más 5 mm, ni que el diámetro de la armadura, ni que 10 mm.

La separación entre armaduras principales de tracción no será mayor que 600 mm, excepto la de armaduras concentradas en núcleos o cajeados, o en las armaduras de tendel.

Cuando la armadura se encuentre en pilastras o cajeados, la fábrica situada entre estos núcleos se calculará a tenor del apartado 5.6.2. El área total de la armadura principal no excederá el 4% de la sección bruta del relleno del núcleo o de la pilastra, excepto en la zona de solapes que podrá alcanzar hasta el 8%.

5) FÁBRICA CONFINADA

La fábrica confinada se construirá entre elementos de hormigón armado o de fábrica armada; los elementos horizontales coincidirán con los forjados, los verticales con las intersecciones de muros y con las jambas de huecos (cuando el área del hueco sea mayor de $1,5 \text{ m}^2$). La separación entre dichos elementos, tanto horizontal como vertical, no superará los 4 m.

El área de la sección de los elementos confinantes será no menor que $0,02 \text{ m}^2$, con una dimensión mínima de 100 mm y con una sección mínima de armadura de $0,02 t$ (en mm^2) siendo t el espesor en mm del muro, ni menor que 200 mm^2 .

El hormigonado de los elementos que vayan armados se realizará después de ejecutada la fábrica y se anclará a ésta.

Cuando se emplee fábrica confinada realizada con piezas macizas, perforadas o aligeradas, se utilizarán barras de un diámetro no menor que 6 mm y con una separación no mayor que 600 mm, correctamente ancladas en el hormigón de relleno y en las juntas de mortero.

I.3.6.F. FÁBRICA PRETENZA

1) ARMADURAS PRETENSADAS

Cuando los tendones pretensados adheridos a la fábrica se disponen dentro de pilastras, núcleos o cámaras llenas con hormigón o mortero, se seguirán las recomendaciones del apartado 3.3, si las armaduras activas son pretesas e individuales. Para armaduras activas agrupadas o postesas se aplicarán las especificaciones de la Instrucción EHE.

Cuando los tendones son no adheridos y se disponen en pilastras, núcleos o cámaras abiertas, la forma de construcción, el tipo de armadura y las medidas de protección proporcionarán el nivel requerido de durabilidad y protección de las armaduras pretensadas, cuidando especialmente la estanquidad de las protecciones que aseguren la durabilidad de las armaduras activas frente a los fenómenos de corrosión bajo tensión.

I.3.6.G. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

1) RECEPCIÓN DE MATERIALES

Piezas

Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra está sana y no presenta fracturas.

Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.

Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor δ de la siguiente tabla debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se

trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	100	150	200	≥250
50	0,85	0,75	0,70	—	—
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.

Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla anterior, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

Arenas

Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.

Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.

Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

Cementos y cales

Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.

Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

Morteros secos preparados y hormigones preparados

En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.

La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.

Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.

El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

2) CONTROL DE LA FÁBRICA

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1

Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso.

Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.

Categorías de ejecución

Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.

- Categoría A:
 - Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.
 - El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.
 - La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.
 - Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del contratista.
- Categoría B:

- Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.
 - Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.
 - Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del contratista.
- Categoría C: Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.

3) MORTEROS Y HORMIGONES DE RELLENO

Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.

El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.

Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua.

El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación.

Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.

Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000.

Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco

4) ARMADURAS

Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado).

Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.

Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.

Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado.

Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno.

Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos.

En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

5) PROTECCIÓN DE FÁBRICAS EN EJECUCIÓN

Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas.

La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.

Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.

Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas.

Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.

Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.

ARTÍCULO I.3.7: EJECUCIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará una superficie impermeable, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Cuando el amasado sea mecánico los componentes se introducirán en la hormigonera en el orden siguiente: primero el agua, a continuación el cemento y finalmente la arena, en la proporción que corresponda al tipo de mortero a emplear.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no sea empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasadura. Dentro del intervalo de tiempo mencionado podrá añadirse si fuera preciso, el agua necesaria para conservar la consistencia adecuada.

ARTÍCULO I.3.8: ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

En la ejecución de enfoscados sobre fábricas de bloques, ladrillos, mampostería, etc., se observarán las siguientes prescripciones:

- Siempre que sea posible se aplicarán inmediatamente después de que haya fraguado el mortero de las fábricas correspondientes.
- El enfoscado constará generalmente, de dos o más capas con el espesor medio total reflejado en los planos. Las desigualdades de los paramentos de las fábricas que se deberán quedar cubiertas con un espesor mínimo de cinco (5) milímetros.
- Cuando el enfoscado se aplique inmediatamente después del fraguado del mortero de las fábricas, será indispensable un picado preliminar de las superficies a enlucir. El picado se hará de modo que se obtenga una superficie sólida, en la que no quede material sin adherir.
- La limpieza y humectación de las superficies a enfoscar se hará del modo más perfecto posible, asegurándose de que el agua sature completamente dicha superficie.
- El enfoscado se extenderá después de aplicar con escobilla, a modo de pintura, una lechada de mortero de cemento graso, comprimiéndose fuertemente con la llana cada una de las diversas capas y bruñendo la superficie de la última cuando así se exija.

No obstante, lo prescrito en párrafos anteriores, la manera de ejecutar enfoscados para conseguir un buen resultado, se ajustará en todo momento a lo ordenado por el Director.

Todo enfoscado que no quede perfectamente adherido a la pared, o que presente grietas de importancia o numerosas, se levantará y rehará a costa del Contratista.

Después de fraguado el mortero, se mantendrán los enlucidos constantemente húmedos mediante riego, que en tiempo caluroso quedarán hasta los quince (15) días, pero en todo caso, se prolongará lo necesario, a juicio de la Dirección de la Obra, para evitar la formación de grietas y desprendimientos por desecación demasiado rápida. También se les protegerá contra las heladas y calores excesivos cubriéndose convenientemente.

ARTÍCULO I.3.9: COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

I.3.9.A. Transporte y manipulación

1) GENERALIDADES

En el transporte y en las operaciones de carga y descarga de tubos se evitarán los golpes, se depositarán sin brusquedades en el suelo, se evitará rodarlos sobre piedras y se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes.

Para su manipulación, no se admitirán dispositivos formados por cables o ganchos desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada. Es conveniente la suspensión por medio de eslingas de cinta ancha.

Se deben respetar las indicaciones del fabricante y los requisitos de las normas del producto.

1) POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U)

Cuando se transportan tubos, deberían utilizarse vehículos con plataformas planas. La plataforma debe estar exenta de clavos y otros objetos punzantes. Cuando sea factible. Los tubos deberán descansar uniformemente en el vehículo sobre toda su longitud.

Los vehículos deberán tener soportes laterales adecuadamente espaciados a, aproximadamente 2 metros, y los tubos deberían ser asegurados eficazmente durante su transporte. Todos los postes deberían ser lisos, sin extremos punzantes.

Cuando se realiza la carga de tubos con embocadura, los tubos deberían apilarse en el vehículo de forma que las embocaduras no estén sometidas a excesiva carga.

Cuando los tubos sobresalgan del vehículo, la cantidad que sobresalga no debería ser superior a 1 metro.

Los tubos con alta rigidez deberían situarse en la parte inferior de la carga y los de baja rigidez en la parte superior.

Se debería tener cuidado para evitar que la colocación de los tubos se realice cerca de cualquier sistema de salida de gases o cualquier otro peligro potencial tales como gasóleo, pinturas o disolventes.

Los tubos deberían ser inspeccionados por el comprador o su representante antes de cargarse.

Cuando los tubos van a ser manipulados individualmente, deberían ser bajados, recogidos y llevados de una manera controlada y nunca deberían ser arrojados, dejados caer o arrastrados. Los tubos individuales de hasta un diámetro nominal de 250 mm., pueden ser manipulados por dos hombres sin dificultad.

La descarga de los tubos atados requiere el uso de equipo mecánico adecuado. La técnica elegida debería no causar daño a los tubos. Los tubos de PVC-U nunca deberían ser levantados utilizando alambres y eslingas o ganchos y cadenas metálicas.

Si los tubos han sido instalados de forma telescópica para transportarse, los tubos interiores deberían sacarse siempre en primer lugar y apilarse separadamente.

La resistencia al impacto de los tubos de PVC-U se reduce con el tiempo frío y necesita un mayor cuidado cuando se manipula el material a temperaturas inferiores a 0º C. Si la temperatura es inferior a -15ºC, se deberían obtener instrucciones especiales del fabricante.

I.3.9.B. Recepción y apilado de los tubos

1) GENERALIDADES

A la llegada de los camiones a obra debe comprobarse el cargamento detenidamente, observando si el acondicionamiento ha sufrido algún deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones entre tubos y cables, estado de las uniones...

El material que ofrezca dudas sobre la procedencia de su utilización deberá ser apartado a un lugar que esté perfectamente diferenciado del resto del material.

Los tubos deberán ser apilados sobre superficies planas y deben ser protegidos de daños mecánicos. Las mismas camas sobre las que se transporta el tubo deben ser utilizadas como base para su acopio en obra o separación entre filas de tubos. Se deben respetar las indicaciones del fabricante y los requisitos de las normas del producto.

Tanto en el transporte como en el almacenamiento de los tubos, se fijará el número de capas de ellos que se pueden apilar, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de la prueba.

Los tubos no deberán almacenarse por un período largo de tiempo y bajo condiciones que puedan causar considerables diferencias de temperatura entre sus superficies interna y externa, heladas, malas condiciones de apoyo, etc., que sean perjudiciales para el tubo.

Si fuese necesario, en zonas calurosas y secas, almacenar los tubos de hormigón en los sitios de empleo con más de diez días de antelación a la colocación de estos, se protegerán éstos por medios eficientes y aplicación de agua.

1) POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U)

Los tubos de PVC-U deberían ser apilados sobre una superficie plana y libre de objetos punzantes, con el fin de evitar deformaciones o daños en los tubos.

Los soportes laterales dispuestos en el apilado de tubos deberían ser distribuidos con unos intervalos máximos de 1.5 metros. Estos soportes pueden ser postes de madera de al menos 50 mm. de ancho.

Los tubos deberían ser soportados de forma uniforme en toda su longitud. Si esto no es posible, la capa inferior de los tubos debería ser soportada por listones de madera de al menos 50mm de ancho

utilizable, y dichos tubos no deberían estar separados una distancia superior a 2 metros. Si los tubos están en fardos de aproximadamente 1m x 1m, los soportes pueden estar espaciados hasta 3 metros. Los tubos de diferentes diámetros y diferentes espesores deberían ser apilados separadamente. Si esto no es posible, los tubos más largos y de mayor espesor deberían estar situados en la parte baja.

Cuando se apilan tubos con embocadura integrada en un extremo, las embocaduras deberían disponerse alternadas dentro de la pila y deberían sobresalir suficientemente de los tubos para que fuesen correctamente soportadas a lo largo de toda su longitud.

Cuando los tubos se suministran con tapa, tapón o envoltura en los extremos, éstas no deberían quitarse hasta que los tubos estén en obra. Debe evitarse el contacto con combustibles, disolventes y pinturas.

En depósitos o almacenes, los fardos de tubos deben apilarse en no más de 3 unidades o 2 metros de altura. En la construcción en obra, los fardos deben ser apilados en no más de dos unidades o en un metro de altura. Si los fardos tienen una estructura de madera, deberían apilarse madera a madera. Se deberían prever soportes laterales, para prevenir el colapsamiento del apilado cuando se elimine el precinto o la estructura. Los soportes laterales deben ser espaciados entre centros no más de tres metros.

Los tubos individuales apilados en depósitos o almacenes no deberían exceder de siete capas con una altura máxima de 1.5 metros. En obra, el apilado no debe tener una altura mayor a un metro.

El ancho de la capa inferior no debe ser superior a tres metros. El método de apilado debe asegurar que hay un soporte uniforme a lo largo del tubo. La capa inferior de tubos puede necesitar un mayor espesor de madera y espaciados no superiores a 2 metros, de modo que las embocaduras no estén apoyadas directamente sobre el suelo. Debe disponerse de soportes verticales de madera robustos y calzos, con el fin de evitar deslizamientos accidentales, rodaduras o colapsamiento del apilado.

Una prolongada exposición a fuerte luz ultravioleta puede reducir ligeramente la resistencia al impacto y causar decoloración. Se recomienda una protección adecuada por medio de una cubierta opaca con libre circulación de aire, cuando el tiempo de exposición es probable que exceda de 12 meses.

Los tubos de deben almacenarse lejos de cualquier fuente de calor y no deben estar en contacto con ningún otro peligro potencial como gasóleo, pinturas o disolventes.

Los tubos y accesorios deberían utilizarse según el orden de expedición o distribución, para garantizar la correcta rotación del producto almacenado.

I.3.9.C.Montaje de los tubos

Para el montaje de tubos se cumplirá con las especificaciones de las siguientes normas:

- Norma UNE-EN 639: 1995 “Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyen juntas y accesorios”
- Norma UNE 53394 IN: 2006 “Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas
- Norma UNE-ENV 1452-6:2002 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 6: Práctica recomendada para la instalación”
- Norma UNE-CEN/TS 14578 EX: 2005 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, evacuación y saneamiento. Plásticos termoestables reforzados con vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP). Práctica recomendada de instalación”.

1) GENERALIDADES

Examen visual

Antes de bajar los tubos a las zanjas para su colocación definitiva, se procederá a la inspección visual de los mismos, a fin de detectar los posibles deterioros, fisuras y/o los materiales acumulados en el interior serán retirados antes de su puesta en la zanja.

Descenso y colocación de los tubos

La forma de proceder para introducir los tubos en las zanjas será función del peso de los mismos. Los tubos pequeños podrán descenderse a mano o con el empleo de cuerdas, los medianos con ayuda de trípodes y diferenciales, y los grandes, mediante el empleo de máquinas apropiadas.

Los tubos se colocarán introduciendo el enchufe o la espiga si la hubiera, en la campana o caja del tubo adyacente ya colocado.

En el caso de zanjas con pendientes en sus rasantes superiores al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente, siempre que sea posible.

Unión de los tubos

Tanto los tubos como las juntas deben estar limpios exterior e interiormente, y deben ser comprobados antes de su instalación para verificar que no quedan residuos de tierras interpuestos entre los labios de las juntas de goma.

En los extremos del tubo y en las juntas debe aplicarse jabón lubricante para juntas especialmente diseñado para facilitar el deslizamiento de tubo y junta durante la operación de montaje. Solamente se utilizará el lubricante recomendado por el fabricante, ya que cualquier otro puede atacar el material del que esté hecha la junta. Nunca se utilizarán grasas ni aceites minerales.

Longitud de los tramos sin relleno

Generalmente no se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja, para protegerlos, en lo posible, de los golpes, variaciones de temperatura y evitar la posible flotación, se aconseja que la zanja tenga el oportuno desagüe.

Cada vez que se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres.

Relleno y compactación de la zanja

Ver apartados IV.2.2.G y IV.2.2.H de este documento.

Anclajes

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los puntos de la conducción donde se encuentren cambios de dirección, reducciones de sección, ventosas, acometidas o derivaciones, cierres terminales, etc., es necesario construir anclajes para impedir el desplazamiento debido al empuje provocado por la presión interior.

En instalaciones de fuertes pendientes, el montaje se debe realizar en sentido ascendente, previendo anclajes transversales para impedir el deslizamiento de la conducción. Se recomienda poner los anclajes sobre tubos cortos para asegurar la flexibilidad de la instalación.

La forma y dimensiones de los macizos de hormigón utilizados en los anclajes dependen de la forma del elemento a anclar, del empuje provocado por la presión interior, de la resistencia del terreno y de las restantes solicitaciones.

En el caso de curvas verticales, el anclaje debe llevar zunchos de pletina incrustada en la masa del hormigón y convenientemente protegidos contra la corrosión. El anclaje no debe bloquear la conducción, simplemente debe oponerse al empuje generado por la presión interior. Las juntas de ambos lados del elemento anclado deben permanecer accesibles.

Para determinar las dimensiones de cada anclaje es necesario calcular el esfuerzo resultante del empuje correspondiente a la presión máxima prevista para las pruebas de obra y tener en consideración la resistencia del terreno.

Conexión a estructura rígida

Cuando una canalización entre o salga de una estructura rígida (edificio, arqueta, pozo, boca de entrada, bloque de anclaje...) tienen que preverse medios para un asentamiento diferencial tolerable.

1) POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U)

El comportamiento de las canalizaciones a presión de PVC-U a largo plazo está directamente afectado por la calidad de la ejecución y de los materiales utilizados en la instalación del producto. Se recomienda una supervisión competente de todas las etapas.

Se debería tener un cuidado razonable cuando se manipulan e instalan tubos y componentes de PVC-U. Se debería tener especial cuidado cuando se instalen sistemas de PVC-U a temperaturas inferiores a 0 °C. Si la temperatura es inferior a - 15 °C, se deberían obtener instrucciones especiales del fabricante. En ningún momento, durante la instalación, los ensayos o la puesta en marcha del sistema, debería permitirse que el agua se congele en los tubos o en los accesorios.

Cuando esto pueda ocurrir, se deberían tomar las precauciones apropiadas (por ejemplo, aislamiento térmico).

Instalación enterrada

Los tubos y accesorios para unión con junta elastomérica se recomiendan para instalaciones enterradas. Las uniones encoladas pueden también utilizarse para aplicaciones enterradas y se debería obtener consejo especial del fabricante.

La figura B.11 muestra detalles de una zanja y un relleno típicos para la instalación de tubos a presión de PVC-U.

Aunque no es esencial, es de buena práctica el tendido de tubos con el extremo macho insertado en la embocadura en el mismo sentido que la circulación prevista del flujo de agua. Las superficies internas del tubo deberían mantenerse lo más limpias posibles durante el montaje y las operaciones de unión. Para ayudar a este respecto, la zanja debería mantenerse lo más seca posible utilizando las técnicas apropiadas de achique de agua.

Se pueden encontrar materiales adecuados tanto para el lecho de apoyo como para el relleno lateral mediante una selección del montículo de material de excavado. Aquellos suelos libres de arena basta de drenaje, grava y suelos de naturaleza frágil son considerados como adecuados (véase la Norma ENV 1046).

El material de excavado debería estar libre de rocas, cantos agudos, montones de arcilla, yeso o tierra helada. El suelo contaminado y el material orgánico debería ser desechado. Cuando el material excavado no sea adecuado, debería utilizarse material granular de otra procedencia (véase la Norma ENV 1046). No se deben utilizar en ningún caso los rellenos o áridos de otra procedencia helados como materiales para el lecho o el relleno lateral.

Los tubos nunca deberían ser encajados en hormigón.

En caso de cargas estáticas elevadas y /o sobrecargas, es importante utilizar tubos de una adecuada rigidez, con el fin de asegurar que la deformación inicial del tubo se mantiene dentro de un límite del 5% como máximo. La deformación a largo plazo se verá afectada por el funcionamiento del sistema. Los sistemas continuamente sometidos a la presión interna del agua se deforman menos que aquellos que se mantienen largos periodos de tiempo a presión cero.

La profundidad mínima de cobertura recomendada para tubos enterrados que transporten agua es de 0,9 m. Sin embargo, los tubos deberían siempre tenderse a una profundidad tal, que estén al abrigo de las heladas; por consiguiente, cuando las condiciones climáticas locales lo exijan, la profundidad mínima de cobertura puede ser superior a 0,9 m.

Para los tubos instalados bajo zonas de tráfico intenso, o donde no es posible mantener una profundidad de cobertura mínima de 0,9 m, se requerirá una protección adicional. En estos casos, se debería obtener consejo del fabricante del tubo.

La base de la zanja debería ser cuidadosamente nivelada y limpiada de cualquier objeto afilado, aristas y piedras. Si esto no es posible, se deberían importar materiales apropiados y tenderlos sobre la zanja para conseguir un lecho de 0,1 mm de espesor mínimo. El fondo de la zanja o el material del lecho debería excavarse localmente para acomodar el diámetro mayor de las uniones.

Los tubos deberían tenderse a lo largo de la línea central de la zanja, con todas las uniones perfectamente alineadas, al menos que haya una desviación angular.

Los tubos se tienden sobre el lecho de apoyo preparado. Cuando se utilicen uniones de compresión con junta elastomérica, el extremo macho se debería introducir en la embocadura, insertándolo hasta la marca realizada sobre el extremo macho del tubo, por medio de un bloque de madera y una palanca. Cuando se utilicen medios mecánicos para embocar tubos de grandes diámetros, hay que tener cuidado en evitar el daño de materiales o el desplazamiento de la junta elastomérica. Cuando la instalación del tubo y el rellenado parcial se hayan terminado, es aconsejable aplazar el final de las conexiones hasta que se haya alcanzado el equilibrio térmico en la canalización.

Las uniones con junta elastomérica no soportan el efecto axial causado por la presión interna. Es conveniente prever unos bloques de hormigón o juntas resistentes al esfuerzo axial en todos los cambios de dirección, tes, extremos, fuertes reducciones de diámetro y válvulas. Cuando se utilicen bloques de anclaje de hormigón, su finalidad es la de transferir el empuje total a los laterales de la zanja. Por tanto, es importante tener en cuenta la capacidad de reacción del suelo envolvente. Cuando el hormigón pudiera estar en contacto directo con los tubos o accesorios, éstos deberían ser recubiertos con material compresible para tener en cuenta la fluencia y evitar las fuertes concentraciones de

esfuerzos localizados. Es conveniente que el material compresible no contenga sustancias que puedan atacar al tubo, por ejemplo plastificantes.

Cuando esté permitido incluir las uniones resistentes al esfuerzo axial como una alternativa a los bloques de anclaje de hormigón, las citadas uniones deberían colocarse en todas las conexiones a accesorios (por ejemplo, tes, extremos limpios, curvas, grandes reducciones, y válvulas) y adicionalmente en la primera unión en el tramo recto de los tubos inmediatamente adyacentes a todos los lados del accesorio. Esto debería ser considerado como un requisito mínimo. En algunos casos, puede ser necesario suministrar más de una unión resistente al esfuerzo axial sobre los tubos rectos. En caso de duda, se debería obtener consejo del fabricante de tubos.

Cuando los materiales seleccionados se vuelven a emplazar en la zanja, deberían ser dispuestos en capas. La primera capa de relleno lateral debería situarse y compactarse debajo del cuadrante más bajo del tubo y hasta el nivel del último cuarto del tubo. Para tubos de diámetro externo nominal de 225 mm o superior, un medio eficaz de obtener un compactado adecuado es por "pisado" o "recalcado". Posteriormente, pueden situarse capas sucesivas de 75 mm de espesor y compactarse hasta una altura de 150 mm por encima de la coronación. Se puede utilizar maquinaria vibrante ligera, pero no directamente por encima del tubo.

Si se utiliza material granular de otra procedencia, debería ser capaz de fluir alrededor del tubo y ser fácilmente rastrillado para colocarlo para formar una envolvente completa y autocompactante. Con un vertido cuidadosamente controlado, la totalidad de la envolvente hasta 150 mm por encima de la coronación del tubo puede ser realizada de una pasada.

Si se utiliza una protección lateral de la zanja, ésta debería ser retirada gradualmente durante la colocación del relleno lateral y la envolvente de forma que se eviten huecos entre el tubo y las paredes de la zanja.

Cuando se ha terminado la envolvente del tubo, se puede volver a emplazar el material excavado como relleno en capas de 250 mm hasta la cumbre de la zanja. No se debería utilizar equipo de compactación pesado hasta al menos 300 mm de relleno por encima de la coronación del tubo.

Todas las uniones deberían estar descubiertas para la inspección durante la realización del ensayo de presión.

La distancia horizontal entre la canalización y los cimientos y otras instalaciones enterradas similares no debería ser menor de 0,4 m en circunstancias normales.

Cuando hay un conducto lateral próximo o paralelo a otros sistemas de canalización o cables, la distancia entre ellos no debería ser inferior a 0,40 m. En los puntos de congestión, se debería mantener

una distancia de 0,2 m, al menos que se tomen las medidas especiales para impedir todo contacto directo. Estas medidas pueden tener que acordarse con las autoridades competentes.

Cuando los cables y las canalizaciones se crucen, se debería mantener una separación de 0,2 m a menos que se tomen las medidas para prevenir todo contacto. La transmisión de fuerzas por contacto directo debería excluirse. Estas medidas pueden tener que acordarse con las autoridades competentes.

Las canalizaciones de agua potable no deberían estar situadas por debajo de canalizaciones de saneamiento o drenaje.

Al final de cada periodo de trabajo, la canalización debería ser temporalmente cubierta para evitar la entrada de agua de superficie, de parásitos o de basura. Es conveniente dejar la obra en orden y protegida contra accidentes, vandalismo o inundaciones.

Instalación aérea

Como las uniones encoladas aguantan el efecto axial causado por la presión interna, se recomienda que los sistemas de tubos y accesorios de PVC-U en instalaciones aéreas o en conductos de servicio construidos enterrados sean unidos por el método de encolado. En ciertas circunstancias debería seguirse el consejo del fabricante (véase anexo A de la Norma UNE-EN ISO 1452-2:2010). Otras formas de uniones resistentes al efecto axial son también aceptables para su inclusión en instalaciones aéreas.

Los tubos de PVC-U se pueden romper si no se evita la congelación de los líquidos que contienen en su interior.

Se deberían tomar medidas para vaciar y/o aislar tramos donde sea probable la congelación, o se debería aislarlos para protegerlos del daño de congelación.

Cuando las temperaturas ambientales son razonablemente constantes, el cambio en la temperatura de la pared del tubo puede tomarse como igual al cambio de la temperatura del fluido. Cuando éste no sea el caso, se debería obtener consejo del fabricante del tubo.

Los tubos deberían instalarse de forma de se asegure que se induce la mínima cantidad de esfuerzo en el sistema debido a movimientos causados por la dilatación o contracción o cualquier fuerza.

Como regla general, los tubos de PVC-U no deberían limitarse en dirección circunferencial por medio de abrazaderas o grapas hechas de material rígido. Cuando se adopten estos medios para asegurar los tubos, se recomienda disponer de un material compresible (por ejemplo, caucho) entre el tubo y la grapa. Existen numerosos métodos para soportar los tubos en los planos horizontal y vertical en aplicaciones aéreas. Instalaciones importantes para su consideración son las siguientes:

- Los tubos deberían tener movimiento libre en dirección longitudinal, a menos que por otra parte estén fijados para control de la expansión/contracción
- Las distancias recomendadas entre las líneas centrales de los soportes horizontales o verticales para sistemas que operen hasta 45 °C, dadas en la tabla B.3 de la norma UNE-ENV 1452-6, no deberían ser superadas.

Los tubos de PVC-U deberían instalarse a una distancia suficiente de los objetos calientes para evitar daños por calor radiante.

Todos los dispositivos de control (tales como las válvulas) deberían ser anclados correctamente de forma que el tubo no esté sometido en cualquier operación a esfuerzo de torsión. Además, el soporte debería ser lo suficientemente robusto para evitar el doblado y esfuerzos directos inducidos del peso del dispositivo.

Los tubos de PVC-U y accesorios en instalaciones aéreas deberían protegerse de la radiación directa del sol.

Instalación en conductos

Cuando sea posible, se deberían utilizar los tubos con uniones resistentes al efecto axial en instalaciones en el interior de conductos inaccesibles. Además, se deberían fijar en el tubo anillos de centrado para proporcionar un soporte óptimo y facilitar la sustitución del tubo en el caso de rotura (véase la figura B.16 para ejemplos típicos). Para tubos de grandes diámetros o cuando el conducto es más grande, comparado con el tubo, pero no lo suficiente para ser accesible, pueden ser necesarios otros métodos de fijación del tubo. La abertura entre el tubo y el sistema de conductos debería sellarse en los extremos.

Curvado en frío en obra

Se permite que los tubos se desvíen de una línea recta continua mediante cualquiera de las siguientes técnicas:

- Por medio de una pequeña desviación dentro de una unión con junta elastomérica
- Por la gradual curvatura de cada longitud de tubo.

Para asegurar que la eficiencia de la junta elastomérica no se daña, la deformación dentro de la unión debería limitarse normalmente a un máximo de 1°. Para grandes deformaciones, deberían utilizarse diseños especiales de uniones y solicitarse consejo del fabricante. El radio de curvatura, R, de un curvado conformado en frío sobre una longitud de un tubo de 6 m, no debería ser menor que 300 veces el diámetro exterior del tubo. En la tabla B.2 de la norma UNE-ENV 1452-6 se indican las dimensiones más utilizadas para el curvado en frío de los tubos hasta el diámetro, dn de 160 mm inclusive.

Los tubos de diámetros más grandes que 160 mm se consideran como tubos rígidos y no deberían ser sometidos a curvado en frío. Para cambios de dirección de canalizaciones con diámetros mayores que 180 mm, deberían utilizarse siempre curvas preformadas de gran radio. Los tubos no deberían someterse a curvado en frío cuando la temperatura ambiente sea menor de 5 °C.

I.3.9.D. Pruebas en obra

1) POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U)

El sistema de tubos debería ensayarse hidráulicamente en tramos apropiados al diámetro y de acuerdo con las condiciones de la obra. En canalizaciones superiores a 800 m, pueden ser necesarios ensayos por secciones. Preferentemente, la longitud seleccionada para el ensayo estará entre 300 m y 500 m.

Preferentemente, el ensayo debería ser realizado entre bridas ciegas. Los extremos de la canalización a ensayar pueden ser adaptados para el uso de una adecuada embocadura embridada o de un adaptador de bridas encerrojadas. El extremo ciego o unidad especial del ensayo (véase la figura B.18) debe ser taladrado y manipulado lo necesario para poder realizar las conexiones de entrada y salida necesarias. Los extremos de la canalización principal, y todos los ramales de conexión, deberían ser apuntalados y anclados de forma que presenten la adecuada resistencia al efecto axial generado por las presiones de ensayo. No se recomienda realizar el ensayo con las válvulas cerradas, a menos que no haya otra alternativa.

Los sistemas anclados están formados normalmente por masa de hormigón, apilamientos temporales, vigas de madera o de acero, dependiendo sobre todo de las presiones alcanzadas y la resistencia del terreno utilizado. Los gatos de anclaje o del arriostrado deberían ser de adecuada resistencia y estar correctamente alineados.

El ensayo no debería realizarse hasta que el hormigón utilizado en los anclajes se haya curado y alcanzado la resistencia requerida. En las uniones encoladas se debería dejar, para su endurecimiento, un mínimo de 24 h antes de que sean sometidas a las condiciones del ensayo.

Las condiciones de la obra determinan generalmente si todas las uniones pueden quedar expuestas. Cuando esto es posible, las uniones deben estar expuestas durante todo el tiempo del ensayo. Es importante proporcionar una envolvente y un relleno suficientemente compactados, sobre la canalización principal del tubo, para evitar cualquier desplazamiento y para mantener las temperaturas estables durante el periodo de ensayo.

Cuando esto es posible, la posición del ensayo debería localizarse en el punto más bajo del perfil de la canalización, con el fin de facilitar la expulsión del aire durante el llenado. Esta posición dará en

general la presión máxima y permitirá un control más fácil del agua perdida durante el ensayo. Se deberían instalar los mecanismos adecuados para la purga de aire en los puntos altos de la conducción.

Se deberían diseñar los extremos del ensayo para que puedan permitir la medida del relleno del agua y del vaciado posterior de la canalización. Las bridas, tubos de ensayo o extremos de los tapones deberían disponer de un sistema adecuado para el montaje de un manómetro y el equipo correspondiente. En cada extremo de la sección de ensayo se debería incorporar igualmente un purgador de aire.

El equipo de presión, manual o mecánico, debería ser de tamaño adecuado y suficientemente robusto, con conexiones de diseño adecuado para alcanzar y mantener las presiones de ensayo requeridas. Antes del ensayo, se deberían comprobar todas las juntas de estanquidad y los mecanismos antirretorno. Se recomienda duplicar las válvulas de aislamiento de la línea de inyección de presión. Cuando se utilicen manómetros mecánicos (por ejemplo, del tipo Bourdon), deberían ser de un tamaño suficiente para permitir una fácil lectura y obtener una lectura con una exactitud de $\pm 0,2$ bar. Se recomienda utilizar un equipo automático de registro de presión.

Antes del llenado de la canalización, debería comprobarse que todas las válvulas de cierre y de purgado del aire estén abiertas. En los conductos principales, deberían haber sido instaladas válvulas automáticas de purgado de aire/vacío en todos los puntos altos del perfil de la canalización, que deberían funcionar normalmente durante la toma de presión. Siempre se debería intentar retirar todo el aire del conducto principal. La introducción de un tampón de espuma rígida antes de la columna líquida resultará útil en algunos casos.

Cuando el sistema se utilice para agua potable, el medio de ensayo debe ser agua potable. Es importante cargar cualquier canalización lentamente, determinando la velocidad de llenado por el grado de descarga de aire y a una velocidad volumétrica igual. Después de asegurarse de que la canalización está totalmente cargada, todas las ventosas de aire deben ser cerradas. Las válvulas de aire automáticas estarán selladas bajo presión, pero su acción y sellado deberían ser comprobados como parte del ensayo.

Durante los procesos de llenado y el proceso de presurización, se pueden producir cierto número de pequeños movimientos en la canalización entre los puntos de anclaje, por una o varias de las causas siguientes:

- el peso adicional del tubo al estar lleno, lo que produce ligeros ajustes en la interfase suelo/tubo
- Pequeños cambios dimensionales y una tendencia de la canalización a enderezarse bajo la presurización

- Movimiento térmico, debido a las diferencias de temperatura en las interfases agua/tubo/suelo

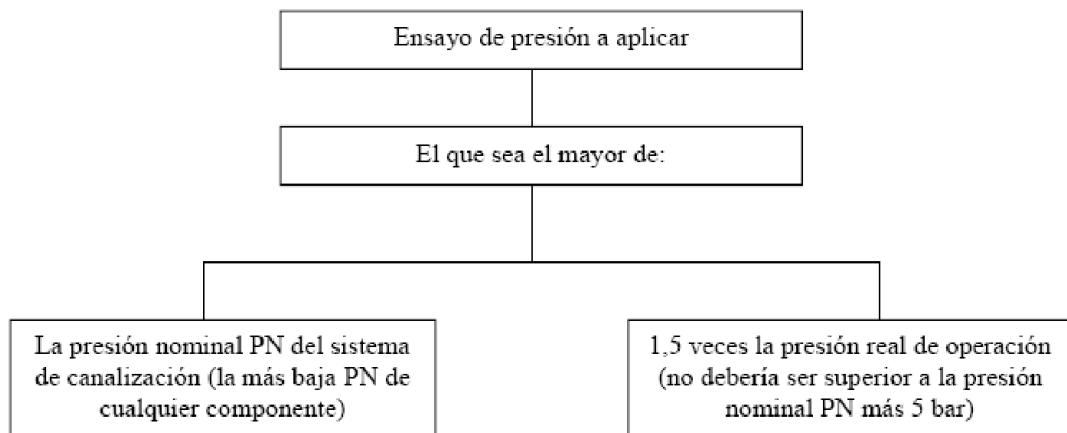
Por consiguiente, toda la canalización se debería dejar bajo una presión nominal o de servicio para su estabilización durante un cierto período de tiempo. Se debería dejar un mínimo de 2 horas a 3 horas, incluso para la canalización más pequeña.

El ensayo hidrostático (prueba) debería ser conforme con las siguientes condiciones:

- Realizarlo a temperatura ambiente
- Debe ser aplicado al menos durante 1 h, pero no más de 24 h
- No debe ser superior a 1,5 veces la presión máxima considerada del componente con más baja relación

La recomendación c) se interpreta de varias formas. El intervalo de los requisitos del ensayo de presión va desde el más severo de 1,5 veces la presión nominal PN del tubo, al poco severo de 1,5 veces la presión real de operación. La presión de operación real es la presión continua que se admite en el sistema sin sobrepresión transitoria (golpe de ariete).

Para los fines de la Norma UNE-EN ISO 1452, el ensayo de presión recomendado se selecciona como sigue:



Después de un tiempo suficiente permitido para la estabilización, el ensayo de presión puede aplicarse de forma regular. La presurización puede realizarse mediante una bomba manual o motorizada. El manómetro debería ser observado todo el tiempo y la velocidad de incremento de presión registrada.

La presión debería incrementarse hasta que la presión de ensayo especificada se alcance en el punto más bajo del tramo. La presión se mantiene a este nivel, mediante bombeo adicional si fuese necesario, durante un periodo de 1 h. Todas las válvulas se cierran luego y el sistema de presurización

se desconecta. No se debería permitir la entrada de agua en la sección sometida al ensayo durante un periodo posterior de 1 h.

Durante el periodo de ensayo debería llevarse a cabo un examen visual de todas las uniones y conexiones de la sección sometida a ensayo.

Si se produce una disminución de la presión durante este periodo, se restablece la presión de ensayo original mediante la inyección de una cantidad de agua medida en la sección de ensayo.

El ensayo puede considerarse satisfactorio si:

- No hay disminución de la presión (esto es incluso posible para pequeñas elevaciones debido a los cambios de temperatura o reversión del material)
- La cantidad de agua medida requerida para restablecer la presión hasta la presión de ensayo original es menor que la "máxima permitida"

NOTA – El valor "máximo permitido" y el método de cálculo varían considerablemente de un país a otro. Los requisitos de los usuarios deberían por lo tanto obtenerse y aplicarse como proceda.

El volumen de agua añadida es una concesión realizada para compensar la expansión/movimiento natural del tubo y de las uniones flexibles al estar sometidas a presión, y por la inevitable acción de pequeñas cantidades de aire dentro de la longitud ensayada. En forma de burbuja, este aire se comprime y puede pasar dentro y fuera de la solución a la presión de ensayo.

En la terminación de cualquier ensayo, la presión residual debería irse liberando lentamente y de forma que sea cuidadosamente controlada.

ADVERTENCIA La rápida descompresión de cualquier aire que haya entrado puede causar condiciones de sobrepresión transitorias (golpe de ariete), que son potencialmente peligrosas, tanto para la canalización como para el personal.

Todos los defectos detectados en el ensayo deberían rectificarse y debería repetirse el procedimiento hasta que se obtenga un resultado satisfactorio.

2) HORMIGÓN

Antes de realizar la prueba, la conducción se llenará de agua y se aplicará la presión durante un período de tiempo que depende de las condiciones locales, variando de unas pocas horas hasta 48 h. La cantidad necesaria de agua para mantener la presión debe ser registrada. Este procedimiento se continuará realizando hasta que la cantidad de agua aportada por hora se haya reducido hasta el máximo admitido.

Una vez aplicada la presión de prueba, la cantidad de agua a añadir, necesaria para mantener la presión, no debe ser superior a:

- Tubos de hormigón armado sin camisa de chapa: 0,15 l por hora por metro cuadrado de superficie interior y por hora
- Tubos pretensados sin camisa de chapa: 0,025 l por hora por metro cuadrado de superficie interior y por hora
- Tubos con camisa de chapa: 0,01 l por hora por metro cuadrado de superficie interior y por hora

La duración de la prueba no será menor de 3 h ni mayor de 24 h.

ARTÍCULO I.3.10: INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Las válvulas, así como las reposiciones de los servicios afectados serán realizadas por personal especializado.

Todas las pruebas a efectuar en los elementos instalados se harán a expensas del Contratista. Este suministrará todas las piezas, aparatos y equipos necesarios para las mismas. El control se realizará directamente por el Director de la Obra o bien por el personal o empresas especializadas en las que delegue.

Las casas suministradoras de equipos y materiales proporcionarán las características, calidades y condiciones de prueba y funcionamiento de los elementos suministrados, que deberán recibir, antes de su instalación o montaje, el " visto bueno " por parte de la Dirección de la Obra

Si una vez realizadas las pruebas y ensayos prescritos, los equipos y material no cumplieren las especificaciones prefijadas a juicio de la Dirección de la Obra, esta podrá optar entre una de las decisiones siguientes:

- Repetición de las pruebas o ensayos necesarios.
- Cambio por parte del contratista del material o equipos parcialmente o totalmente por otros que cumplan los especificados.

Los accesorios para la sujeción de las válvulas y compuertas a la obra civil (tornillos, arandelas, etc.) serán en acero inoxidable con una calidad igual ó superior al material del equipo.

Si durante la realización de alguna de esta pruebas surgiese alguna anomalía, a juicio del Ingeniero Director, y que por parte de la Propiedad se exigiese desmontar alguno o algunos elementos para una inspección visual, se desmontarán estos y se suspenderán las pruebas hasta no quedar aclaradas las dudas surgidas.

ARTÍCULO I.3.11: ejecución de ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo o cualquier otro material previsto en el contrato autorizado por el Ingeniero Encargado.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de las presentes prescripciones para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel de las superficies adyacentes.

ARTÍCULO I.3.12: COLOCACIÓN DE TUBOS PASAMUROS

Las conducciones que deban atravesar muros de hormigón, deberán ser colocadas antes del hormigonado, a ser posible.

De no ser así, deberá ponerse atención a no cortar ninguna armadura al realizar el hueco por el que pasará el tubo. Además, deberá tratarse la junta así producida de manera que asegure la estanqueidad, allí donde esta condición sea precisa.

ARTÍCULO I.3.13: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

En la ejecución de aquellas obras y trabajos que sean necesarias y para las cuales no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego de Condiciones se atenderá a las buenas prácticas de la Construcción y a las normas que dé el Ingeniero Director de las obras, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones vigentes.

ARTÍCULO I.3.14: LIMPIEZA Y ASPECTO EXTERIOR

Es obligación del Contratista, limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Ingeniero Encargado.

1.4. medición y abono de las obras

ARTÍCULO I.4.1: NORMAS GENERALES

La Dirección realizará mensualmente la medición de las distintas unidades de obra ejecutadas desde la anterior medición, pudiendo ser presenciadas dichas mediciones por el Contratista o su delegado.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones o características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y tomas de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

A falta de aviso anticipado, el Contratista está obligado a aceptar las decisiones del Ingeniero Director.

ARTÍCULO I.4.2: DESPEJE Y DESBROCE

Se entiende por metro cúbico de despeje y desbroce el volumen resultante de multiplicar la superficie en planta realmente desbrozada en el terreno por el espesor retirado. El desbroce ejecutado en exceso se considerará como excavación y su transporte no será de abono al Contratista.

Sólo se abonará la superficie ocupada por desmontes y terraplenes en las que previamente haya dado orden escrita de desbrozar el Ingeniero Director de las Obras. En el precio del desbroce se incluyen todas las operaciones del mismo, así como acopios de tierra vegetal para su posterior uso, el talado de arboles, troceado, apilado, destocoado, transporte de los productos al lugar indicado por la Administración o a vertedero.

ARTÍCULO I.4.3: EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Se entiende por metro cúbico de excavación a cielo abierto el calculado por diferencia entre la cota natural del terreno una vez desbrozado y las correspondientes cotas fijadas en los planos, midiendo la superficie de la cuadrícula.

Los perfiles y las cotas del Proyecto se comprobarán o modificarán al efectuarse el replanteo de las obras de acuerdo con la topografía del terreno en dicho momento y al pie de las diversas hojas figurará la conformidad del Ingeniero Director y del Contratista o de las personas en quien deleguen estos. Durante la ejecución de las obras se sacarán cuantos perfiles (longitudinales y transversales) y cotas singulares se estimen necesarios para la adecuada medición, firmándose igualmente las hojas por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del Contratista sobre el volumen resultante que no esté basada en las hojas anteriormente citadas.

Los precios de excavación a cielo abierto incluye la parte proporcional de agotamientos y entibaciones si fueran necesarias, así como la reposición o modificación de las servidumbres existentes para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno inmediato en las condiciones

preexistentes. No será de abono el exceso de excavación producido sobre las cotas y perfiles señalados en los planos.

El Contratista no podrá exigir sobreprecio si la profundidad de cualquier excavación resulta distinta de la que figura en los planos. Tampoco dará lugar a sobreprecio la excavación diferenciada de materiales de distinta naturaleza para darles posteriormente distintos usos.

ARTÍCULO I.4.4: DEFINICIÓN Y ABONO DEL METRO CÚBICO DE TERRAPLENADO Y EXTENDIDO DE TIERRAS

El material empleado en los terraplenes se abonará por metro cúbico al precio correspondiente y se medirá por diferencia entre las cuadrículas de terraplén y las del terreno, una vez realizadas las operaciones de desbroce y excavación del horizonte orgánico superficial.

En el precio va incluido el coste de todas las operaciones para su ejecución, así como el agua de riego, la compactación de los rellenos y las operaciones previas de clasificación de materiales de distinta procedencia.

ARTÍCULO I.4.5: TRANSPORTE A VERTEDERO

Se medirá por diferencia de volumen entre el vaciado de la excavación y el relleno seleccionado compactado, incrementándolo en el esponjamiento del terreno real siempre que este no supere el quince por ciento (15 %) y el volumen interior de la tubería. En los casos que el coeficiente de esponjamiento sea superior al 15 % se adoptará el citado porcentaje.

El transporte se abonará solo en el caso en que no esté incluido el transporte en el precio de la excavación.

En su precio van incluidas todas las operaciones auxiliares para permitir la circulación de los camiones dentro de la parcela: creación y mantenimiento de caminos provisionales, riego de su superficie, sobrecoste por transporte en terrenos parcialmente inundados, etc.

ARTÍCULO I.4.6: EXCAVACIONES EN CIMENTACIONES

Se entiende por metro cúbico de excavación en cimentaciones de obras de fábrica el deducido de las mediciones exteriores de la obra de fábrica que queda por debajo del terreno natural o explanado.

No será de abono la excavación que sobrepase los taludes fijados en los planos como contorno de la base del cimiento y cuando no se especifique nada al respecto, se entenderá que dichos taludes son verticales.

Los precios de excavación incluyen la parte proporcional de agotamientos y entibaciones si fueran necesarias.

ARTÍCULO I.4.7: EXCAVACIONES EN ZANJAS

Se entiende por metro cúbico de excavación en zanja el deducido aplicando a la sección tipo de los planos la cota existente entre el fondo de la rasante de la zanja y el terreno natural, midiendo la longitud según el eje de la zanja. Los perfiles del Proyecto se comprobarán o modificarán al efectuarse el replanteo de las obras y al pie de las diversas hojas figurará la conformidad del Ingeniero Director y del Contratista o de las personas en quienes estos deleguen. Durante la ejecución de las obras se sacarán cuantos perfiles se estimen necesarios, firmándose igualmente las hojas por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del contratista sobre el volumen resultante que no esté basada en las hojas anteriormente citadas.

Comprende la maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución, la limpieza y desbroce de toda clase de vegetación, refino, nivelación y compactación del fondo de la zanja, agotamientos y entibamientos necesarios, la modificación o reposición de las servidumbres existentes para completar la unidad de obra y el transporte de los productos sobrantes a terraplén o vertedero. También están incluidas las catas y trabajos manuales para localizar y descubrir los servicios afectados (agua, luz, alcantarillado, etc.) existentes en la traza de la tubería.

ARTÍCULO I.4.8: DESPRENDIMIENTOS

En general, no serán de abono los desprendimientos, salvo aquellos casos en que pueda comprobarse que han sido debido a causas de fuerza mayor. Nunca lo serán los producidos por negligencia del Contratista o por no haber cumplido las órdenes dadas por el Director.

ARTÍCULO I.4.9: ENTIBACIONES

Se abonarán como parte integrante de la unidad "Excavaciones".

ARTÍCULO I.4.10: DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FABRICA EXISTENTES

Sus precios comprenden la maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución, la limpieza total del terreno, la compactación de la superficie ocupada cuando sobre la misma se vaya a construir una nueva obra de fábrica y el transporte del producto de la demolición a las zonas de rellenos en que se vaya a emplear o a vertedero.

ARTÍCULO I.4.11: RELLENOS

Los rellenos se abonarán por metro cúbico ejecutado, completamente terminado con arreglo a las secciones teóricas reflejadas en planos y presupuesto. No se considerará esponjamiento.

El precio comprende el vertido de todas las tierras empleadas, la humectación, apisonado y refino, selección de los materiales procedente de la excavación y en general todas las operaciones necesarias para la completa terminación y perfilado de todas los rellenos.

No serán de abono el relleno a efectuar como consecuencia de sobreexcavaciones y para dejar el lecho de la zanja con la pendiente prevista.

ARTÍCULO I.4.12: estructura metálica

En estructuras metálicas, la certificación, y por tanto el abono de la obra ejecutada, se basará en el peso real obtenido con báscula a la recepción de los materiales de obra.

Este peso se refiere únicamente a los elementos principales de la estructura, es decir, pilares, vigas, barras de arriostramiento, correas, etc..., pero no a los elementos de unión tales como pernos, tornillos, roblones, cartelas...

El peso de estos elementos de unión se determinará aplicando un coeficiente sobre el peso de las partes principales. Este coeficiente, mientras no se indique lo contrario, será del 2% para estructuras soldadas.

En ningún caso, el peso que resulte de estas mediciones podrá exceder del 7% de la medición teórica de la estructura realizada en obra, de acuerdo con los perfiles que figuren en Proyecto. El exceso, cuando no obedezca a modificaciones previamente aprobadas por la Dirección Facultativa, será a cargo del Contratista, no teniendo derecho a compensación alguna por este concepto.

ARTÍCULO I.4.13: ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Se abonarán por metro cuadrado que resulten de las dimensiones indicadas en los planos, realmente colocados en obra, no siendo objeto de abono ningún exceso con relación a estas dimensiones

Los precios incluyen la fabricación y montaje del encofrado, manipulación, clavazón, aperos, pasamuros de PVC, operaciones y materiales necesarios para el desencofrado, separadores, colocación de berenjenos en todas las esquinas y juntas y parte proporcional de cierres.

También se considera incluido en el precio la parte proporcional de andamios, desencofrantes autorizados, relleno de pasamuros de las espaldas, previa extracción del tubo de PVC, con mortero de resina epoxi impermeable y el rascado y limpieza del hormigón de acabado.

No será motivo de abono complementario la situación o forma que deban tener los encofrados, así como la calidad de estos que deben ser de primera, de conformidad con los especificado en otros artículos.

No tendrán derecho a ninguna reclamación de abono el Contratista, cuando a juicio del la Dirección de la Obra sea necesario desmontar un encofrado por estar defectuoso o mal colocado, así como el tener que reforzar el apuntalamiento.

ARTÍCULO I.4.14: ACERO DOBLADO PARA ARMADURAS

Se medirán y abonarán por su peso en kilogramos, correspondientes a las longitudes reales deducidas de los planos, aplicando su peso teórico según sección.

Se incluyen todas las operaciones de ferrallado en obra o en taller y su completa puesta en obra. En el precio se consideran incluidos los solapes y esperas necesarios, las mermas, los despuntes, alambres para ataduras, rigidizadores y soportes.

ARTÍCULO I.4.15: DEFINICIÓN Y ABONO DEL METRO CÚBICO DE HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN

Se entiende por metro cúbico de hormigón, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, al volumen que corresponda a dicha unidad completamente terminada. Se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios.

A la vista de las resistencias reales obtenidas con los áridos y sistemas de fabricación, transporte y colocación del hormigón, el Ingeniero Director puede ordenar el aumento o disminución en la dosificación de cemento en el hormigón. El aumento de cemento será por cuenta del Contratista, siempre que no sea debido a que se trate de obtener un nuevo tipo de hormigón de características distintas a las especificadas, en cuyo caso el Ingeniero Director de la obra dictará las normas oportunas.

El precio de los hormigones incluye los materiales, su fabricación, su transporte, vibrado, curado y productos de curado y cuantas adiciones debidamente autorizadas sean precisas para su puesta en obra.

En el caso del hormigón de limpieza solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 10 cm, salvo que la Dirección de Obra indicará otra cosa en algún punto determinado.

ARTÍCULO I.4.16: FABRICAS DE LADRILLOS

Se medirán en metros cuadrados (m²) o metros cúbicos (m³) de fábrica realmente ejecutada de acuerdo con los planos, excluyendo huecos y se abonarán al precio correspondiente del cuadro de precios.

Se considera incluido en el precio el ladrillo y su colocación, recibido con mortero de cemento hidrófugo o mortero normal según el caso.

En acopios, los ladrillos se medirán por millares de unidades realmente acopiados.

ARTÍCULO I.4.17: ENFOCADOS Y ENLUCIDOS

Se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados de acuerdo con los planos excluyendo huecos, abonándose a los precios correspondientes del cuadro de precios según tipo.

Se considerarán incluidas en el precio todas las operaciones necesarias para ejecutar la unidad, así como el mortero, andamiaje necesario, el curado, conservación, etc., que sea preciso realizar.

No serán de abono los enfoscados y enlucidos que hayan de ser realizados por una ejecución defectuosa de la obra.

ARTÍCULO I.4.18: TUBERÍAS

Se entiende por metro lineal de tubería de cualquier material y de diversos tipos, diámetros y timbrajes, la longitud correspondiente a estas unidades de obra medida según las distancias a origen del longitudinal, medida en proyección horizontal completamente colocada y probada de acuerdo con las condiciones del presente Pliego. Estas mediciones se realizarán sobre el terreno, nunca sobre el plano, de acuerdo con el replanteo previo.

Se abonarán por metro lineal a los precios del Cuadro de Precios, estando incluido en dichos precios la adquisición del material. su transporte a obra, su colocación, juntas rígidas o flexibles, piezas especiales con todos sus accesorios y pruebas, menos válvulas y ventosas.

ARTÍCULO I.4.19: VÁLVULAS Y VENTOSAS

Las válvulas y ventosas se abonarán por unidad completamente montadas al precio señalado en los Cuadros de Precios, sobre la medición de las unidades colocadas en obra.

En dichos precios se comprende la adquisición, transportes diversos, mano de obra, materiales, pruebas y todas las demás operaciones y gastos necesarios para dejarlas funcionando perfectamente instaladas.

ARTÍCULO I.4.20: ARQUETAS Y REGISTROS

Se medirán por unidad terminada y se abonarán al precio deducido para cada tipo en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO I.4.21: OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

Todas aquellas obras que no hayan sido explícitamente consideradas en Artículos anteriores, se medirán y abonarán de acuerdo con las unidades que figuran en los Cuadros de Precios.

PLIEGO DE CONDICIONES particulares de índole facultativa

1.5.delimitación general de funciones técnicas

ARTÍCULO 1.5.1: ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de ingeniero.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o ingeniero y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de ingeniero, ingeniero técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

ARTÍCULO 1.5.2: el promotor

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.

- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

ARTÍCULO I.5.3: proyectista

Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero, ingeniero técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

ARTÍCULO I.5.4: CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Delegado de obra del Contratista, en lo sucesivo "Delegado", la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por el Ingeniero Director.

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista comunicará al Director la relación nominal y la titulación del personal facultativo, que a las órdenes de su Delegado, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra.

El nivel técnico y la experiencia de este personal serán los adecuados a las funciones que le hayan sido encomendadas en coincidencia con lo ofrecido por el Contratista en la proposición aceptada en la adjudicación del contrato de obras.

El Contratista dará cuenta al Director, por escrito, de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del contrato.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de obras podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

Son obligaciones del contratista:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como contratista.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del contratista en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del ingeniero o ingeniero técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al ingeniero o ingeniero técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar los accesos a la obra, a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

ARTÍCULO I.5.5: director de obra

Son obligaciones del director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero, ingeniero técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengán exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al ingeniero o ingeniero técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al ingeniero o ingeniero técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

ARTÍCULO I.5.6: el director de la ejecución de la obra

Corresponde al ingeniero o ingeniero técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del contratista.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al contratista, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

ARTÍCULO 1.5.7: coordinador de seguridad y salud

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) 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 la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

ARTÍCULO 1.5.8: entidades y laboratorios de control de calidad

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

1.6. obligaciones y derechos generales del contratista

ARTÍCULO 1.6.1: verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el contratista consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

ARTÍCULO 1.6.2: interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

El Contratista podrá requerir del ingeniero o del ingeniero o ingeniero técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al contratista, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del ingeniero o ingeniero técnico como del ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el contratista, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

ARTÍCULO 1.6.3: plan de seguridad y salud

El contratista, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del ingeniero o ingeniero técnico de la dirección facultativa.

ARTÍCULO 1.6.4: proyecto de control de calidad

El contratista tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero o ingeniero de la dirección facultativa.

ARTÍCULO 1.6.5: representación del contratista: jefe de obra

El contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del contratista según se especifica en un artículo anterior.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el contratista se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

ARTÍCULO I.6.6: LOCALIZACIÓN DEL CONTRATISTA

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o su Delegado, deberá en caso de ausencia comunicar fehacientemente a la Dirección la persona que designe para sustituirle.

El Delegado no podrá ausentarse más de seis (6) días hábiles al mes con un máximo de quince (15) días al trimestre.

ARTÍCULO I.6.7: presencia del contratista en la obra

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero o al ingeniero o ingeniero técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

ARTÍCULO I.6.8: OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina en el lugar que considere más apropiado previa conformidad del Director.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de obra sin previa autorización de la Dirección.

El Contratista habilitará en la oficina una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el contratista.

ARTÍCULO I.6.9: trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

ARTÍCULO I.6.10: reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero o del ingeniero o ingeniero técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

ARTÍCULO I.6.11: recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra

El Contratista no podrá recusar a los ingenieros, ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

ARTÍCULO I.6.12: faltas del personal

El ingeniero Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

ARTÍCULO I.6.13: subcontratas

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

ARTÍCULO I.6.14: FACILIDADES A LA DIRECCIÓN

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, facilitando en todo momento el acceso necesario a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, para lo cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores.

ARTÍCULO I.6.15: LIBRO DE ORDENES

El Libro de Ordenes se abrirá en la fecha de Comprobación del Replanteo y se cerrará en la de la Recepción Definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, en la oficina de obra del Contratista que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la Recepción Definitiva, el Libro de Ordenes pasará a poder del Promotor, si bien podrá ser consultado, en todo momento, por el Contratista.

ARTÍCULO I.6.16: LIBRO DE INCIDENCIAS

La Dirección llevará un Libro de incidencias de la obra.

El Contratista está obligado a proporcionar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que ésta pueda llevar correctamente el Libro de incidencias.

ARTÍCULO I.6.17: ORDENES AL CONTRATISTA

El Contratista se atenderá en el curso de la ejecución de las obras a las órdenes e instrucciones que le sean dadas por la Dirección, que se le comunicarán por escrito y duplicado, debiendo, el Contratista, devolver una copia con la firma de "Enterado".

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de treinta (30) días, transcurrido el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la Orden de Servicio.

Sin perjuicio de las disposiciones precedentes, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio, y, en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja, con las salvedades establecidas en el Artículo 8.05 de este Pliego.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones ejecutadas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones podrán ser mantenidas, pero entonces el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores como por un mayor valor de los materiales empleados. En este caso, las mediciones se basarán en las dimensiones fijadas en los planos y órdenes. Si, por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

1.7. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE EDIFICACIÓN

ARTÍCULO 1.7.1: DAÑOS MATERIALES

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- 1) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

- 2) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El contratista también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

ARTÍCULO 1.7.2: RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El contratista responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el contratista subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.8. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

ARTÍCULO 1.8.1: CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el ingeniero o ingeniero técnico al contratista, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo correspondiente.

ARTÍCULO 1.8.2: CAMINOS Y ACCESOS

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El ingeniero o ingeniero técnico podrá exigir su modificación o mejora.

ARTÍCULO 1.8.3: comprobación del replanteo

El contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El contratista someterá el replanteo a la aprobación del ingeniero o ingeniero técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, siendo responsabilidad del contratista la omisión de este trámite.

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, que se sujetará a las reglas determinadas en el Reglamento General de Contratación del Estado.

El Acta de Comprobación del Replanteo reflejará los siguientes extremos:

- La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.
- Especial y expresa referencia a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios.
- Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.
- Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

ARTÍCULO I.8.4: REPLANTEOS

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras a que se refiere el Artículo anterior, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

El Director comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director, la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este Pliego. Los perjuicios que ocasionaren los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicare el Director.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas. Todos los medios materiales y de personal citados, tendrán la cualificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases del replanteo.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable, suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados, lo que comunicará por escrito al Director, y éste dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

ARTÍCULO I.8.5: INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas

Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo, excepto en el caso de que figuren en este Pliego como unidades de abono independiente.

Durante la vigencia del contrato, serán de cuenta y riesgo del Contratista el funcionamiento, la conservación y el mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.

Deberá retirarlas a la terminación de las obras y dejar limpios de escombros u otros materiales los lugares donde estaban aquellas y sus alrededores.

ARTÍCULO I.8.6: MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajos conforme a lo establecido en el Artículo 7.18, deberán estar disponibles.

El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa del Director, reservándose éste el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañará a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte del Director, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo necesario. Tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

ARTÍCULO I.8.7: ACCESO A LOS TAJOS

El presente Artículo se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Direcció se reserva el dret per sí mateixa i per a les persones autoritzades per el Director, de utilitzar tots els accesos a les tajes construïdes per el Contratista, ja sea per a complir les funcions a aquella encomendades, com per a permetre el pas de persones i materials necessaris per a desenvolupament dels treballs.

El Director podrà exigir la millora dels accesos a les tajes o la execució d'altres nous, si así ho estima necessari, per a poder realitzar adequadament la inspecció de les obres.

Tots els costos de projecte, execució, conservació i retirada dels accesos a les tajes, seran de compte del Contratista no sent, per tant, de abono directe.

ARTÍCULO 1.8.8: inicio de la obra

El contratista darà començament a les obres en el termini d'un mes a partir de la formalització del acta de replanteo, desenvolupant-les en la forma necessària per a que dins dels períodes parcials senyalats queden executats els treballs corresponents i, en conseqüència, la execució total se farà dins del termini exigida en el contracte.

Obligatòriament i per escrit, deberà el contratista donar compte al ingeniero i al ingeniero o ingeniero tècnic del començament dels treballs al menys amb 3 dies d'antelació.

ARTÍCULO 1.8.9: PROGRAMA DE TRABAJOS

En el termini d'un (1) mes a comptar des del dia següent a aquell en que tingui lloc la signatura del Acta de Comprobació del Replanteo, el Contratista ha de presentar al Director el Programa de Treballs de les obres. Aquest pla, una vegada aprovat per el Ingeniero Director se incorporarà al Pliego de Condicions del Projecte i adquirirà, per tant, caràcter contractual.

El Programa de Treballs deberà proporcionar la següent informació:

- Estimació en dies calendari dels temps d'execució de les distintes activitats, incloses en les operacions i obres preparatòries, instal·lacions i obres auxiliars i les d'execució de les distintes parts o classes d'obra definitiva.
- Valoració mensual de l'obra programada.

En el Programa de Treballs inclourà tots els dades i estudis necessaris per a l'obtenció de la informació anteriorment indicada, debent ajustar-se tant la organització de l'obra com els procediments, qualitats i rendiments a els continguts en l'oferta, no podent en cap cas ser de inferior condició a la de aquests.

El adjudicatari presentarà, a més, una relació completa dels serveis i maquinària que se compromet a utilitzar en cada una de les etapes del Pla. Els mitjans proposats quedaran adscrits a l'obra, sense que, en cap cas, el Contratista pugui retirar-los sense autorització de la Direcció.

El Programa de Trabajos deberá ser compatible con los plazos parciales establecidos en el Pliego y tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deban ser tenidas en cuenta en toda obra según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presenten.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección precise para proceder a los trabajos de replanteo y a las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que le correspondan.

El Director resolverá sobre el programa presentado dentro de los treinta (30) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al Programa de Trabajos presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato..

El Director podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obras hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajos sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de estas certificaciones.

El Programa de Trabajos será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte el Director, tanto para la redacción del Programa inicial como en las sucesivas revisiones y actualizaciones. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto a los plazos estipulados en el contrato.

La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Todos los gastos que origine el cumplimiento del presente Artículo están incluidos en los precios del contrato, por lo que no serán objeto de abono independiente.

ARTÍCULO I.8.10: SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción Definitiva en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. El Director podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad, no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

ARTÍCULO I.8.11: PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de cinco (5) meses contados a partir del acta de Comprobación del Replanteo.

ARTÍCULO I.8.12: TRABAJOS NOCTURNOS

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, y a nivel de oferta de licitación, podrá considerar dicha posibilidad si acompaña a su oferta las autorizaciones necesarias, en base a la naturaleza de la zona afectada por la realización de las obras, que le permitan realizar estos trabajos.

Con independencia de lo anterior el Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajos parciales correspondientes a aquellas actividades que se pretendan realizar con trabajos nocturnos. A este fin, presentará, junto con el Programa de Trabajo parcial, las autorizaciones necesarias que le permitan realizar dichas actividades.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto, los que fije el Director, a fin de que bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de la obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

ARTÍCULO I.8.13: DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al ingeniero; otro, al ingeniero; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

ARTÍCULO I.8.14: OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la Recepción Definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario, correrán a cargo del Promotor.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son sin embargo, admisibles, puede proponer la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La Dirección, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

ARTÍCULO I.8.15: facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

ARTÍCULO I.8.16: AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA

MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el ingeniero en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o

cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

ARTÍCULO I.8.17: PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del ingeniero. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

ARTÍCULO I.8.18: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

ARTÍCULO I.8.19: VICIOS OCULTOS

Si el ingeniero o ingeniero técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

ARTÍCULO I.8.20: OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

ARTÍCULO I.8.21: CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su Recepción Provisional, todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como las carreteras, accesos y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su Recepción Provisional, no serán de abono.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por el Director y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción Provisional de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria del Director, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

ARTÍCULO I.8.22: PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de excavación y transporte de tierras.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular las procedentes del lavado de áridos y del tratamiento de arenas, del lavado de los tajos de hormigonado.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

Todos los gastos que origine la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

ARTÍCULO I.8.23: PERDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

ARTÍCULO I.8.24: LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

ARTÍCULO I.8.25: SERVIDUMBRES Y PERMISOS

El Contratista está obligado a no interferir durante la ejecución de la obra y a reponer si fueran afectados los servicios de suministro y distribución de agua potable, energía eléctrica, gas y teléfono, que pudieran afectarse durante la ejecución del proyecto.

En cualquier caso, se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

ARTÍCULO I.8.26: PLANOS. GENERALIDADES

Por el término planos, se entiende:

- Los planos del contrato.
- Los planos de detalle y aclaratorios que, oficialmente, entregue el Director al Contratista.
- Las modificaciones de los planos anteriores, por las circunstancias de las obras.
- Todos los dibujos, croquis e instrucciones que entregue el Director al Contratista para una mejor definición de las obras.
- Todos los planos, dibujos, croquis e instrucciones que, habiendo sido suministrados por el Contratista, hayan sido expresamente aprobados por el Director.

No tendrán carácter ejecutivo ni contractual y por consiguiente no tendrán la consideración de planos en el sentido dado a este término en el párrafo anterior, los dibujos, croquis e instrucciones que, incluidos en el Proyecto, no formen parte del documento Planos del citado Proyecto.

Tampoco tendrán dicha consideración cuantos dibujos o informes técnicos hayan sido facilitados al Contratista, con carácter puramente informativo, para una mejor comprensión de la obra a realizar.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por el Contratista al Director, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén suficientemente definidos en los planos.

El Contratista deberá revisar todos los planos que le hayan sido facilitados y comprobar sus datos, inmediatamente después de recibidos. Deberá informar al Director sobre cualquier error o contradicción en los planos con tiempo suficiente para que éste pueda subsanarlo. El Contratista tendrá responsabilidad en las consecuencias de cualquier error que pudiera haberse subsanado mediante una adecuada revisión.

ARTÍCULO I.8.27: PLANOS A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que siendo necesario para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto

El Contratista deberá entregar planos detallados, estudios y los datos de producción correspondientes a las instalaciones y obras auxiliares siguientes:

- Caminos y accesos.
- Oficinas, laboratorios, talleres y almacenes.
- Parques de acopio de materiales.
- Instalaciones eléctricas y telefónicas.
- Instalaciones de suministro de agua y saneamiento.
- Instalaciones de servicios médicos.
- Instalaciones de fabricación y puesta en obra del hormigón, incluidas las del cemento.
- Cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de las obras.

La entrega de estos planos de detalle se efectuará con la suficiente antelación para que la información recibida pueda ser revisada, autorizada y aprobada por el Director y esté disponible antes de iniciarse la ejecución de los trabajos a que dichos planos afecten.

El Contratista deberá mantener actualizados todos los planos de las instalaciones de construcción y cuando desee hacer modificaciones o ampliaciones de ellas, deberá indicarlo en los planos respectivos y someterlos nuevamente a la aprobación del Director.

El Contratista someterá a la aprobación del Director, antes de iniciar la fabricación o adquisición, los planos de conjunto y los dibujos de catálogo o de ofertas comerciales, de las instalaciones y equipos mecánicos o eléctricos que debe suministrar según el contrato, y deberá proporcionar al Director un ejemplar de todos los manuales de instalación, funcionamiento y mantenimiento de estos equipos e instalaciones, sin costo alguno para el Promotor.

El Contratista está obligado a presentar para su aprobación los planos, las prescripciones técnicas y la información complementaria para la ejecución y el control de los trabajos que hayan de ser realizados por algún subcontratista especializado, tales como obras realizadas por procedimientos patentados u otros trabajos de tecnología especial.

Todos los planos y documentos antes citados estarán escritos en idioma español. Si el original estuviera escrito en otro idioma, deberá acompañarse de la correspondiente traducción al español.

Finalizada la obra, el Contratista entregará a la Dirección una colección de planos definitivos que recojan las modificaciones habidas en el transcurso de las obras.

ARTÍCULO I.8.28: MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el contratista deberá presentar al ingeniero o ingeniero técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

ARTÍCULO I.8.29: RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego.

El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el Pliego, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad del Ingeniero Director para comprobar en todo momento de manipulación, almacenamiento o acopio que dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

Si durante las excavaciones de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección podrá autorizar el cambio de procedencia.

En los casos en que este Pliego no fije determinadas zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales naturales a emplear en la ejecución de las obras, el Contratista los elegirá bajo su única responsabilidad y riesgo.

Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus calidades y características, sin hacer referencia a marcas, modelos o denominaciones específicas.

Si en los documentos contractuales figurase alguna marca de un producto industrial para designar a éste, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección considerase que la información no es suficiente, el Director podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa, por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

De cada uno de los materiales a ensayar, analizar o probar, el Contratista suministrará a sus expensas las muestras que en cantidad, forma, dimensiones y características establezca el Programa de Control de Calidad.

Asimismo, el Contratista está obligado a suministrar a su costa los medios auxiliares necesarios para la obtención de las muestras, su manipulación y transporte.

ARTÍCULO I.8.30: ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

El Contratista debe instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente Pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

ARTÍCULO I.8.31: ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego y siguiendo, en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de sus accesos, obras y medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de las aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales. Será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista, la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinadas para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por parte del Promotor.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

ARTÍCULO 1.8.32: PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del ingeniero, el contratista le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

ARTÍCULO 1.8.33: MATERIALES NO UTILIZABLES

El contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el ingeniero o ingeniero técnico, pero acordando previamente con el contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

ARTÍCULO 1.8.34: MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero a instancias del ingeniero o ingeniero técnico, dará orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

ARTÍCULO 1.8.35: GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

ARTÍCULO 1.8.36: CONTROL DE CALIDAD

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que éste disponga.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los Laboratorios de Control de Calidad, previamente a su traslado a los citados Laboratorios.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades al Director para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita del Director, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara éste.

Los gastos derivados del control de calidad de la obra que realicen la Dirección o los Servicios específicamente encargados del control de calidad de las obras, serán por cuenta del Contratista en los límites previstos en la legislación vigente.

No obstante lo anteriormente indicado, el Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independiente del realizado por el Director de Obra.

Los gastos derivados de este control de calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

1.9.recepciones de las obras

ARTÍCULO 1.9.1: acta de recepción

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (ingeniero) y el director de la ejecución de la obra (ingeniero) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

ARTÍCULO 1.9.2: RECEPCIÓN PROVISIONAL

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del contratista, del ingeniero y del ingeniero o ingeniero técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

ARTÍCULO 1.9.3: DOCUMENTACIÓN FINAL

El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

A) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

B) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el contratista, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el contratista y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

3) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

ARTÍCULO I.9.4: MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el ingeniero o ingeniero técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

ARTÍCULO I.9.5: PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras comprendidas en el presente Proyecto serán de un (1) año a contar desde la fecha de recepción provisional de las obras. Los gastos de conservación de las obras y reparación de los desperfectos imputables a una deficiente ejecución, correrán a cargo del Contratista.

ARTÍCULO I.9.6: CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

ARTÍCULO I.9.7: RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

ARTÍCULO I.9.8: PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el ingeniero director marcará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

ARTÍCULO I.9.9: RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

1.10. principio general

ARTÍCULO I.10.1: principio general

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.

1.11. de las fianzas

ARTÍCULO I.11.1: fianzas

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

ARTÍCULO I.11.2: FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

ARTÍCULO I.11.3: EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero 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 bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

ARTÍCULO I.11.4: DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

ARTÍCULO I.11.5: DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del ingeniero director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.12. de los precios

ARTÍCULO I.12.1: PRECIOS UNITARIOS

En las normas de medición y abono contenidas en este Pliego se entenderá siempre que los precios unitarios de las unidades de obra se refieren a la unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto y la Dirección de la Obra. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra pueden ocasionar por cualquier concepto. Las excepciones que pudieran darse a esta norma general constarán expresamente en el Presupuesto.

ARTÍCULO I.12.2: 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.

A) 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 de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- 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.

B) 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.

C) 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% y un 17%).

D) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

E) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

F) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

ARTÍCULO I.12.3: precios de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

ARTÍCULO I.12.4: PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual sea absolutamente necesario la designación de un precio contradictorio, este precio se fijará con arreglo a lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero 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.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el ingeniero y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones

particulares. Si subsiste la diferencia se acudir , en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la unidad de obra a la que hubiera de aplicarse, pero si hubiese sido ejecutada dicha unidad antes de llegar a la fijación del precio, el Contratista quedará obligado a conformarse con el que para la misma señale el Ingeniero Director de la Obra.

ARTÍCULO I.12.5: RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

ARTÍCULO I.12.6: FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

ARTÍCULO I.12.7: REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contrat ndose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

ARTÍCULO I.1.1: ACOPIO DE MATERIALES

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

1.13. obras por administración

ARTÍCULO I.13.1: ADMINISTRACIÓN

Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa
- Obras por administración delegada o indirecta

ARTÍCULO I.13.2: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio ingeniero director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el contratista, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

ARTÍCULO I.13.3: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un contratista para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- 1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del contratista, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del ingeniero director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- 2) Por parte del contratista, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el contratista.

ARTÍCULO I.13.4: LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el contratista al

propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el ingeniero o ingeniero técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el contratista, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el contratista se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al contratista originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

ARTÍCULO I.13.5: ABONO AL CONTRATISTA DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al contratista de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el ingeniero o ingeniero técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al contratista, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

ARTÍCULO I.13.6: NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al contratista se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al ingeniero director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

ARTÍCULO I.13.7: DEL CONTRATISTA EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el contratista al ingeniero director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al contratista, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero director.

Si hecha esta notificación al contratista, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al contratista en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

ARTÍCULO I.13.8: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

En los trabajos de obras por administración delegada, el contratista sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el contratista está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.14. valoración y abono de los trabajos

ARTÍCULO I.14.1: FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- 3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del ingeniero director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- 4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

ARTÍCULO I.14.2: MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de la obra ejecutadas durante el mes anterior.

El Contratista o su Delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales, de acuerdo a como figuran especificadas en los Cuadros de Precios y en la definición de los Precios Nuevos aprobados en el curso de las obras, si los hubiese.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra y, cuando esto no sea posible, por medición sobre planos de perfiles, o sobre planos acotados, tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidos los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director.

Cuando el presente Pliego indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Solamente podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente la autorice el Director.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, las reparaciones o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director. Esta obligación de conservar las obras se entiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado cualquiera que sea la causa.

ARTÍCULO I.14.3: RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el ingeniero.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el ingeniero director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del ingeniero director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el ingeniero director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el ingeniero director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

ARTÍCULO I.14.4: ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada a que se refiere el Artículo anterior y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensualmente por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que se hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en letra en el cuadro de precios unitario del Proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente Pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados y partidas alzadas.

El resultado de la valoración, obtenido de la forma expresada en el párrafo anterior, recibirá el nombre de Presupuesto de Ejecución Material.

El presupuesto de ejecución por Contrata se obtendrá incrementando el de Ejecución Material en los siguientes conceptos para obtener el Presupuesto de Ejecución por Contrata:

1º.- Gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el Presupuesto de Ejecución Material:

a) El quince por ciento (15%) en concepto de gastos generales de la Empresa, gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato.

b) El seis por ciento (6%) en concepto de beneficio industrial del Contratista.

Estos dos porcentajes serán englobados en uno único del veintidós por ciento (21%) bajo el epígrafe de gastos y beneficio industrial.

2º.- El dieciséis por ciento (16%) en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido, que se aplicará sobre la suma del Presupuesto de Ejecución material y los gastos generales de estructura reseñados en el apartado 1º de este párrafo.

El valor mensual de la obra ejecutada, se obtendrá afectando el Presupuesto de Ejecución por Contrata por el coeficiente de adjudicación.

Las certificaciones se expedirán mensualmente tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de quince (15) días contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, los documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación y a sus modificaciones aprobadas.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

ARTÍCULO I.14.5: MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el contratista, incluso con autorización del ingeniero director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del ingeniero director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ARTÍCULO I.14.6: ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el ingeniero director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y

jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obras de las que integran una partida alzada a justificar, no figuren incluidos en los Cuadros de Precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación del Estado.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos y obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación del Estado.

ARTÍCULO I.14.7: ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

ARTÍCULO I.14.8: PAGOS

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ARTÍCULO I.14.9: ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el ingeniero director exigiera su

realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

- 2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

ARTÍCULO I.14.10: CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en los documentos del Proyecto por el Director o por el Contratista, antes de la iniciación de la obra, deberán reflejarse en el Acta de Comprobación del Replanteo con su posible solución.

Las omisiones en los planos y en el Pliego o las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos, y que, por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y en el Pliego con independencia del criterio que se utilice para su abono.

Los errores materiales que puedan contener el Proyecto o Presupuesto no anularán el contrato, salvo que sean denunciados por cualesquiera de las partes dentro de dos (2) mes computados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo y afecten, además, al importe del presupuesto de la obra, al menos en un veinte (20) por ciento.

Caso contrario, los errores materiales sólo darán lugar a su rectificación, pero manteniéndose invariable la baja proporcional resultante en la adjudicación.

ARTÍCULO I.14.11: MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

Ni el Contratista ni el Director podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del Presupuesto correspondiente.

Exceptúanse aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la Liquidación, siempre que no represente un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del contrato.

No obstante, cuando posteriormente a la producción de algunas de estas variaciones, hubiere necesidad de introducir en el Proyecto modificaciones de otra naturaleza, habrán de ser recogidas aquéllas en la propuesta a elaborar, sin esperar para hacerlo a la Liquidación de las obras.

Serán de obligatoria ejecución para el Contratista las modificaciones que se acuerden producir en las obras proyectadas, siempre que no den lugar a la ejecución de unidades de obra que no tengan precio en los cuadros de precios y que no representen en el presupuesto total contratado, un aumento o disminución del veinte por ciento (20%).

Cuando dichas modificaciones impliquen la ejecución de nuevas unidades de obra que no tengan precio aprobado se fijarán precios contradictorios.

La ejecución de mayor número de unidades de obra hasta un veinte por ciento (20%), no se considerará modificación del contrato, salvo en cuanto ampliación del plazo de ejecución proporcional al presupuesto de las obras.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros.

ARTÍCULO I.14.12: TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o la preceptiva aprobación del Director, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

ARTÍCULO I.14.13: ACCESO A LAS OBRAS

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte tales como carreteras, caminos, sendas, pasarelas, planos inclinados, montacargas para el acceso de personas, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas vías de comunicación e instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas, así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La contratista será responsable de los daños causados en los tendidos telefónicos y telegráficos (tanto aéreos como enterrados), conducciones de agua y alcantarillado, y en general, cualquier servicio público o privado que pueda afectarse de todos los servicios posibles. Los gastos que origine la modificación de cualquier servicio serán por cuenta de la Propiedad.

ARTÍCULO I.14.14: MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el ingeniero director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el ingeniero director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

ARTÍCULO I.14.15: OBRAS CONSTRUIDAS EN EXCESO

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso en que no sea posible, o aconsejable, a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Aun cuando los excesos sean inevitables a juicio del Director, o autorizados por éste, no serán de abono si dichos excesos o sobranchos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o si en las prescripciones relativas a la medición y abono de la unidad de obra en cuestión así lo estableciere este Pliego.

Únicamente serán de abono los excesos de obra o sobrecostos inevitables que de manera explícita así lo disponga este Pliego, y en las circunstancias, procedimiento de medición, límites y precio aplicable que dicho Pliego determine.

Para los excesos o sobrecostos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

ARTÍCULO I.14.16: OBRAS EJECUTADAS EN DEFECTO

Si la obra realmente ejecutada tuviere dimensiones inferiores a las definidas en los planos la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente ejecutada, aun cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión, establecidas en este Pliego, prescribiesen su medición sobre los planos del Proyecto.

ARTÍCULO I.14.17: OBRAS INCOMPLETAS

Cuando como consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en los Cuadros de Precios.

ARTÍCULO I.14.18: UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del ingeniero director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

ARTÍCULO I.14.19: ABONOS A CUENTA POR MATERIALES ACOPIADOS

Cuando no haya peligro de que los materiales recibidos como útiles y almacenados en la obra o en los almacenes autorizados para su acopio, sufran deterioro o desaparezcan, se podrá abonar al Contratista hasta el setenta y cinco por ciento (75%) de su valor, incluyendo tal partida en la relación valorada mensual y teniendo en cuenta este adelanto para deducirlo más tarde del importe total de las unidades de obra en que queden incluidos tales materiales.

Se considerará como valor de la obra ejecutada hasta un momento dado, la suma de las siguientes partidas:

- El 45% del valor de los equipos de fabricación en taller, cuando haya sido recibido por la Dirección el certificado o Certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras
- El 30% de los mismos precios anteriores, una vez instalados en la obra los equipos.

- El 15% de los mismos precios del apartado "A", cuando se hayan probado en obra los equipos.
- $75 \times I/100$ del valor de las instalaciones (tuberías, compuertas, válvulas, accesorios...) en obra, siendo I el porcentaje de la instalación correspondiente realmente ejecutada.
- $15 \times I/100$ de los mismos precios anteriores, una vez probadas las instalaciones correspondientes.

El Director apreciará el riesgo y fijará el porcentaje de abono correspondiente.

1.15. de las indemnizaciones mutuas

ARTÍCULO I.15.1: INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

ARTÍCULO I.15.2: DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.16. varios

ARTÍCULO I.16.1: SEGURO DE LAS OBRAS

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

ARTÍCULO I.16.2: CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el ingeniero director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el ingeniero director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

ARTÍCULO I.16.3: USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

ARTÍCULO I.16.4: PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

ARTÍCULO I.16.5: GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

PLIEGO DE condiciones particulares de índole legal

ARTÍCULO I.16.6: DISCORDANCIAS ENTRE LA PROPIEDAD Y LA CONTRATA CON RESPECTO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES.

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, habiéndose realizado previamente las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

La Dirección de Obras tiene facultad de rechazar aquellos materiales y máquinas que considere no responden a las normas del Pliego por ser inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

En el supuesto de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por partes de la Contrata, bien por parte de la Dirección de Obra, se someterán los materiales en cuestión al examen de Laboratorio Acreditado, estando obligadas ambas partes, a la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formalicen.

Los gastos de ensayo de materiales de todas clase incluidos consumo de energía y materiales auxiliares, limpieza y conservación de las instalaciones del Laboratorio, así como los gastos incluidos en el Plan de Vigilancia, serán de cuenta del Contratista.

Los materiales y los trabajos rechazados, en general, deberán retirarse y rehacerse respectivamente, dentro del plazo perentorio que le fije la Dirección de Obra.

En caso que el Contratista, no cumpla tales disposiciones, se procederá de oficio, siendo todos los gastos a cargo del Contratista, haciéndose inmediata detracción de los gastos al certificar las obras.

ARTÍCULO I.16.7: OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director.

A este respecto, es obligación del Contratista:

a) Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, restos de materiales, desperdicios, basuras, chatarra, andamios y de todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.

b) Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.

c) Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.

d) Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y, sobre todo, una vez terminada, ofrezca un buen aspecto, a juicio de la Dirección.

e) Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

f) Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad, y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director.

g) Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Serán reglamentadas y controladas por la Dirección y de obligado cumplimiento por el Contratista y su personal, las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto y precauciones de seguridad.

En casos de conflictos de cualquier clase que afecten o estén relacionados con la obra, que pudieran implicar alteraciones de orden público, corresponderá al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las Autoridades competentes y colaborar con ellas en la disposición de las medidas adecuadas para evitar dicha alteración, manteniendo al Director debidamente informado.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del contrato.

ARTÍCULO I.16.8: OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en material laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud Laboral y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

ARTÍCULO I.16.9: CONTRATACIÓN DEL PERSONAL

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en este Pliego.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos, o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajos.

El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

ARTÍCULO I.16.10: CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, la naturaleza del terreno, las condiciones hidrológicas y climáticas, la configuración y naturaleza del emplazamiento de las obras, el alcance y naturaleza de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

Ningún defecto o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y en general de toda la información adicional suministrada a los licitadores por el Ingeniero Director o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del contrato.

ARTÍCULO I.16.11: SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, siempre que el total de la obra subcontratada no supere el veinticinco por ciento (25 %) del monto contractual, y cuente con la autorización previa del Director de la obra, el cual está facultado para decidir la exclusión de un subcontratista, por ser el mismo incompetente o no reunir condiciones idóneas para realizar el trabajo

correspondiente. Comunicada la decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión del trabajo con el subcontratista.

El Contratista será siempre responsable ante el Ingeniero Director de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

05, Julio de 2021

Fdo.: Eduardo Sánchez Martínez

DOCUMENTO N°4

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

***CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DE
CIMENTACIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO
MULTIUSO CON PARKING SUBTERRÁNEO EN
GANDÍA (VALENCIA)***

EDUARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ
TUTOR: FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 Acondicionamiento del terreno SUBCAPÍTULO AD Movimiento de tierras en edificación APARTADO ADE Excavaciones									
ADE005	m ³ Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad, que en todo Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.								
	EXCAVACIÓN PARA SÓTANO								
	a*b*c*d	1	60,000	40,000	4,000	9.600,000		a*b*c*d	
							9.600,000		
							9.600,000	6,40	61.401,60
ADE005b	m ³ Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad, que en todo Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.								
	EXCAVACIÓN RAMPA								
	a*b*c*d/2	1	30,000	3,700	7,000	388,500		a*b*c*d/2	
							388,500		
							388,500	6,40	2.484,85
TOTAL APARTADO ADE Excavaciones									63.886,45
TOTAL SUBCAPÍTULO AD Movimiento de tierras en.....									63.886,45
TOTAL CAPÍTULO C01 Acondicionamiento del terreno									63.886,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 Cimentaciones									
SUBCAPÍTULO CR Regularización									
APARTADO CRL Hormigón de limpieza									
CRL010	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación								
	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.								
	CAPA HORMIGÓN DE LIMPIEZA PARA SÓTANO								
	a*b*c	1	60,000	40,000		2,400,000		a*b*c	
							2,400,000		
							2,400,000	7,75	18,600,00
	TOTAL APARTADO CRL Hormigón de limpieza								18.600,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO CR Regularización								18.600,00
SUBCAPÍTULO CC Contenciones									
APARTADO CCS Muros de sótano									
CCS010	m ² Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HAF-25								
	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HAF-25/CR/F/20/IIa, con un contenido de fibras de refuerzo fibras de polipropileno monofilamento de 0,1 kg/m ³ y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores.								
	MUROS CONTENCIÓN SÓTANO								
	a*b*c*d	2	40,000	0,350	3,900	109,200		a*b*c*d	
	a*b*c*d	1	60,000	0,350	3,900	81,900		a*b*c*d	
	a*b*c*d	1	18,000	0,350	3,900	24,570		a*b*c*d	
	a*b*c*d	1	30,000	0,350	3,900	40,950		a*b*c*d	
							256,620		
							256,620	194,47	49,904,89
CCS020	m ² Montaje y desmontaje, de sistema de encofrado a una cara con aca								
	Montaje y desmontaje, de sistema de encofrado a una cara con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.								
	ENCOFRADO MUROS CONTENCIÓN SÓTANO								
	a*b*c	2	40,000	3,900		312,000		a*b*c	
	a*b*c	1	60,000	3,900		234,000		a*b*c	
	a*b*c	1	18,000	3,900		70,200		a*b*c	
	a*b*c	1	30,000	3,900		117,000		a*b*c	
							733,200		
							733,200	39,86	29,225,35
CCS010b	m ³ Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/								
	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores.								
	MURO RAMPA ENTRADA PARKING								
	a*b*c*d	0,5	30,000	0,300	3,500	15,750		a*b*c*d	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	a*b*c*d	1	7,000	0,300	4,500	9,450		a*b*c*d	
	a*b*c*d	1	30,000	0,300	1,000	9,000		a*b*c*d	
							34,200		
							34,200	189,60	6.484,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CCS020b	m ² Montaje y desmontaje, de sistema de encofrado a una cara con aca Montaje y desmontaje, de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.								
	ENCOFRADO MURO RAMPA PARKING								
	a*b*c	0,5	30,000	3,500		52,500		a*b*c	
	a*b*c	1	7,000	4,500		31,500		a*b*c	
	a*b*c	1	30,000	1,000		30,000		a*b*c	
							114,000		
							114,000	22,87	2.607,18
	TOTAL APARTADO CCS Muros de sótano								88.221,74
	TOTAL SUBCAPÍTULO CC Contenciones								88.221,74
	SUBCAPÍTULO CS Superficiales								
	APARTADO CSL Losas								
CSL010	m ³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón H Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HAF-25/P-1,8-3,0/F/12/IIa fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m ³ , y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.								
	LOSA DE CIMENTACIÓN PLANTA SÓTANO								
	a*b*c*d	1	60,000	40,000	0,400	960,000		a*b*c*d	
							960,000		
							960,000	254,09	243.926,40
CSL020	m ² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 100 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.								
	ENCOFRADO LOSA DE CIMENTACIÓN								
	a*b*c	2	40,000	0,400		32,000		a*b*c	
	a*b*c	2	60,000	0,400		48,000		a*b*c	
							80,000		
							80,000	18,67	1.493,60
	TOTAL APARTADO CSL Losas								245.420,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO CSZ Zapatas									
CSZ010	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.								
	ZAPATAS PILARES EXTERNOS								
	a*b*c*d	2	1,200	1,200	0,600	1,728		a*b*c*d	
							1,728		
								1,728	320,32
CSZ020	m ² Encofrado perdido de fábrica de 12 cm de espesor, realizada con Encofrado perdido de fábrica de 12 cm de espesor, realizada con bloque hueco de hormigón gris de 40x20x12 cm, para revestir, y recibida con mortero de cemento, industrial, M-5, para zapata de cimentación.								
	ENCOFRADO ZAPATAS PILARES EXTERNOS								
	a*(2*b+2*c)*d	2	1,200	1,200	0,600	5,760		a*(2*b+2*c)*d	
							5,760		
								5,760	120,61
								20,94	
									440,93
	TOTAL APARTADO CSZ Zapatas								440,93
	TOTAL SUBCAPÍTULO CS Superficiales.....								245.860,93
	TOTAL CAPÍTULO C02 Cimentaciones.....								352.682,67

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 Estructuras									
SUBCAPÍTULO EA Acero									
APARTADO EAT Estructuras para cubiertas									
EAT030	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por pi								
	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.								
	CORREAS CUBIERTA								
	a*b	1	12.236,000			12.236,000	a*b		
								12.236,000	
								12.236,000	2,96
									36.218,56
TOTAL APARTADO EAT Estructuras para cubiertas									36.218,56
APARTADO EAV Vigas									
EAV010	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples								
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.								
	ARRIOSTRAMIENTO PILAR EXTERIOR Y CORDON INFERIOR VIRANDEEL FACHADA								
	a*b	1	5.970,000			5.970,000	a*b		
								5.970,000	
								5.970,000	2,19
									13.074,30
EAV010b	kg Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simpl								
	Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.								
	PERFILES CANTO CERCHAS, DIAGONALES ARRIOSTRAMIENTO PORTICOS, DIAGONALES PORTICOS CENTRALES, MONTANTES PORTICOS CENTRALES, TIRANTES,								
	a*b	1	1.723,000			1.723,000	a*b		
	a*b	1	18.117,000			18.117,000	a*b		
	a*b	1	18.670,000			18.670,000	a*b		
	a*b	1	5.384,000			5.384,000	a*b		
								43.894,000	
								43.894,000	2,45
									107.540,30
EAV010c	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuest								
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.								
	- (2UP) CORDON INFERIOR ARRIOSTRAMIENTO PORTICOS, CORDON INFERIOR PORTICOS CENTRALES, CORDON SUPERIOR ARRIOSTRAMIENTO PORTICOS, CORDON SUPERIOR SALIENTE								
	- (2UPN) FALDONES PORTICOS CENTRALES, FALDONES PORTICOS FACHADA								
	a*b	1	28.498,000			28.498,000	a*b		
	a*b	1	11.088,000			11.088,000	a*b		
	a*b	1	46.652,000			46.652,000	a*b		
								86.238,000	
								86.238,000	2,30
									198.347,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO EH Hormigón armado									
APARTADO EHE Escaleras									
EHE020	m² Escalera de hormigón visto, con losa de escalera y peldaño de								
	Escalera de hormigón visto, con losa de escalera y peldaño de hormigón armado, realizada con 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m², quedando visto el hormigón del fondo y de los laterales de la losa; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.								
	a*b*c	8	3,300	1,300		34,320		a*b*c	
	a*b*c	4	1,240	2,600		12,896		a*b*c	
							47,216		
							47,216	144,21	6.809,02
EHE025	m² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de l								
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales, con peldaño de hormigón, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada; estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.								
	a*b*c	8	1,300	3,300		34,320		a*b*c	
	a*b*c	4	1,240	2,600		12,896		a*b*c	
							47,216		
							47,216	62,40	2.946,28
TOTAL APARTADO EHE Escaleras.....									9.755,30
APARTADO EHS Pilares									
EHS011	m³ Pilar de sección circular de hormigón armado, de 50 cm de diámet								
	Pilar de sección circular de hormigón armado, de 50 cm de diámetro medio, realizado con hormigón HAF-25/P-1,8-3,0/F/12/IIa fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de moldes cilíndricos de bandas de papel kraft, aluminio y polietileno, de un solo uso y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar y separadores.								
	PILARES SÓTANO PARA FORJADO								
	a*p*c^2*d	54		0,250	3,500	37,110		a*p*c^2*d	
							37,110		
							37,110	611,62	22.697,22
EHS013	m² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado desechable, para fo								
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado desechable, para formación de pilar circular de hormigón armado de 50 cm de diámetro medio, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de moldes cilíndricos de bandas de papel kraft, aluminio y polietileno, de un solo uso y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos.								
	ENCOFRADO PILARES SÓTANO								
	a*p*c*d	54		0,500	3,500	296,881		a*p*c*d	
							296,881		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							296,881	30,31	8.998,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EHS010	<p>m³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 5</p> <p>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 50x70 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 9 y 10 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de torre andamio para apeo de pilares de gran altura, amortizable en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>PILARES PRINCIPALES ESTRUCTURA a*b*c*d</p>	34	0,500	0,700	13,500	160,650	a*b*c*d	160,650	
							160,650	515,01	82.736,36
EHS012	<p>m² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para f</p> <p>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 9 y 10 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de torre andamio para apeo de pilares de gran altura, amortizable en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>ENCOFRADO PILARES PRINCIPALES ESTRUCTURA a*(2*b+2*c)*d</p>	34	0,500	0,700	13,500	1.101,600	a*(2*b+2*c)*d	1.101,600	
							1.101,600	24,10	26.548,56
EHS011b	<p>m³ Pilar de sección circular de hormigón armado, de 80 cm de diámet</p> <p>Pilar de sección circular de hormigón armado, de 80 cm de diámetro medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 9 y 10 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de moldes cilíndricos de lámina plastificada reforzada exteriormente con fibra de vidrio, de un solo uso y estructura soporte vertical de torre andamio para apeo de pilares de gran altura, amortizable en 1 usos. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>PILARES EXTERNOS a*p*c^2*d</p>	2		0,400	16,000	16,085	a*p*c^2*d	16,085	
							16,085	649,28	10.443,67
EHS013b	<p>m² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado desechable, para fo</p> <p>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado desechable, para formación de pilar circular de hormigón armado de 80 cm de diámetro medio, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 9 y 10 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de moldes cilíndricos de lámina plastificada reforzada exteriormente con fibra de vidrio, de un solo uso y estructura soporte vertical de torre andamio para apeo de pilares de gran altura, amortizable en 1 usos.</p> <p>ENCOFRADO PILARES EXTERNOS a*p*c*d</p>	2		0,800	16,000	80,425	a*p*c*d	80,425	
							80,425	59,56	4.790,11
TOTAL APARTADO EHS Pilares.....									156.214,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO EHR Forjados reticulares									
EHR015	m² Forjado reticular de hormigón armado con casetón recuperable, ho								
	Forjado reticular de hormigón armado con casetón recuperable, horizontal, con 15% de zonas macizas, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto total 40 = 35+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,228 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, nervios y zunchos, cuantía 19 kg/m ² ; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón recuperable de PVC, 74x80x35 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado visto con textura lisa, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 20 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos, en zonas macizas y montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, formado por: superficie encofrante de casetones recuperables; estructura soporte horizontal de portasopandas y guías metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos, en zonas aligeradas. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.								
	FORJADO PLANTA PRINCIPAL								
	a*b*c	1	60,000	40,000		2.400,000		a*b*c	
							2.400,000		
							2.400,000	93,31	223.944,00
	TOTAL APARTADO EHR Forjados reticulares								223.944,00
APARTADO EHM Muros									
EHM010	m³ Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor								
	Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.								
	MURO APOYO ESCALERA								
	a*b*c*d	4	4,310	0,250	3,500	15,085		a*b*c*d	
							15,085		
							15,085	313,25	4.725,38
EHM011	m² Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofra								
	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.								
	ENCOFRADO MURO APOYO ESCALERA								
	a*b*c	4	4,310	3,500		60,340		a*b*c	
							60,340		
							60,340	17,71	1.068,62
	TOTAL APARTADO EHM Muros								5.794,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO EH Hormigón armado								395.707,68
	TOTAL CAPÍTULO C03 Estructuras								750.888,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 Demoliciones SUBCAPÍTULO DM Firmes y pavimentos APARTADO DMX Pavimentos exteriores									
DMX030	m ² Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, medi								
	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor.								
	DEMOLICION ASFALTO PARKING								
	a*b	1	5.285,000			5.285,000		a*b	
							5.285,000		
							5.285,000	3,86	20.400,10
	TOTAL APARTADO DMX Pavimentos exteriores								20.400,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO DM Firmes y pavimentos								20.400,10
	TOTAL CAPÍTULO C04 Demoliciones								20.400,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 Fachadas y particiones									
SUBCAPÍTULO FP Fachadas pesadas									
APARTADO FPH Paneles arquitectónicos de hormigón									
FPH021	m ² Cerramiento de fachada formado por paneles arquitectónicos bicap								
	Cerramiento de fachada formado por paneles arquitectónicos bicapa de hormigón armado, de 10 cm de espesor, 3,3 m de anchura máxima, 20 m ² de superficie máxima, resistencia a compresión > 25.000 kN/m ² y resistencia a flexotracción > 4.000 kN/m ² , compuestos por cemento TX, fotocatalítico, descontaminante y autolimpiable, i.active "HEIDELBERGCEMENT HISPANIA", áridos de granulometría seleccionada, malla electrosoldada y barras de refuerzo de acero, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, limpieza e imprimación de las juntas, y sellado de juntas en el lado exterior con silicona neutra sobre cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas. Totalmente montado.								
	CERRAMIENTO								
	a*b*c	2	60,000	8,000			960,000		a*b*c
	a*b*c	2	40,000	8,000			640,000		a*b*c
							1.600,000		
							1.600,000	119,52	191.232,00
	TOTAL APARTADO FPH Paneles arquitectónicos de hormigón								
	191.232,00								
	TOTAL SUBCAPÍTULO FP Fachadas pesadas.....								
	191.232,00								
	TOTAL CAPÍTULO C05 Fachadas y particiones								
	191.232,00								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares									
SUBCAPÍTULO LV Vidrios									
APARTADO LVC Doble acristalamiento									
LVC020	m ² Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LO								
	Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 16 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.								
	a*b*c	2	60,000	4,000		480,000		a*b*c	
	a*b*c	2	40,000	4,000		320,000		a*b*c	
							800,000		
							800,000	132,69	106.152,00
	TOTAL APARTADO LVC Doble acristalamiento								106.152,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO LV Vidrios								106.152,00
	TOTAL CAPÍTULO C06 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares								106.152,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C07 Revestimientos y trasdosados									
SUBCAPÍTULO RS Pavimentos									
APARTADO RSB Bases de pavimento y grandes recrecidos									
RSB015	m ² Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de								
	Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m ³ de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.								
	SOLERA RAMPA PARKING								
	a*b*c	1	30,220	7,000		211,540		a*b*c	
	a*b*c	1	14,500	7,000		101,500		a*b*c	
							313,040		
							313,040	20,64	6.461,15
	TOTAL APARTADO RSB Bases de pavimento y grandes								6.461,15
	TOTAL SUBCAPÍTULO RS Pavimentos								6.461,15
	TOTAL CAPÍTULO C07 Revestimientos y trasdosados								6.461,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C08 Gestión de residuos									
SUBCAPÍTULO GT Gestión de tierras									
APARTADO GTA Transporte de tierras									
GTA020	m ³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de								
	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.								
	TRANSPORTE EXCAVACIÓN SÓTANO								
	a*b*c*d	1	60,000	40,000	4,000	9.600,000		a*b*c*d	
							9.600,000		
							9.600,000	4,97	47.712,00
	TOTAL APARTADO GTA Transporte de tierras								47.712,00
APARTADO GTB Entrega de tierras a gestor autorizado									
GTB020	m ³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excava								
	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.								
	ENTREGA TIERRAS EXCAVACIÓN SÓTANO								
	a*b*c*d	1	60,000	40,000	4,000	9.600,000		a*b*c*d	
							9.600,000		
							9.600,000	2,35	22.560,00
	TOTAL APARTADO GTB Entrega de tierras a gestor autorizado								22.560,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO GT Gestión de tierras.....								70.272,00
SUBCAPÍTULO GR Gestión de residuos inertes									
APARTADO GRA Transporte de residuos inertes									
GRA020	m ³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, mortero								
	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.								
	TRANSPORTE ASFALTO PARKING INICIAL								
	a*b*c	1	5.285,000	0,100		528,500		a*b*c	
							528,500		
							528,500	6,87	3.630,80
	TOTAL APARTADO GRA Transporte de residuos inertes								3.630,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO GRB Entrega de residuos inertes a gestor autorizado									
GRB020	m ³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.								
	ENTREGA ESCOMBRO ASFALTO PARKING INICIAL								
	a*b*c	1	5.285,000	0,100			528,500	a*b*c	
								528,500	
								528,500	8,40
									4.439,40
									4.439,40
									8.070,20
	TOTAL APARTADO GRB Entrega de residuos inertes a gestor								4.439,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO GR Gestión de residuos inertes								8.070,20
	TOTAL CAPÍTULO C08 Gestión de residuos.....								78.342,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO C09 Seguridad y salud SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva APARTADO YCB Delimitación y protección de bordes de excavación										
YCB030	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallad								
	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.									
							300,000	2,75	825,00	
YCB070	m	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandil								
	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.									
							200,000	12,32	2.464,00	
TOTAL APARTADO YCB Delimitación y protección de bordes										
3.289,00										
APARTADO YCG Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálic										
YCG010	m²	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, fo								
	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.									
							2.400,000	12,83	30.792,00	
TOTAL APARTADO YCG Protección de grandes huecos.....										
30.792,00										

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO YCJ Protección de extremos de armaduras									
YCJ010	Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, med Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						1.000,000	0,20	200,00
							TOTAL APARTADO YCJ Protección de extremos de armaduras		200,00
							TOTAL SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva		34.281,00
SUBCAPÍTULO YI Equipos de protección individual									
APARTADO YIC Para la cabeza									
YIC010	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						10,000	0,30	3,00
							TOTAL APARTADO YIC Para la cabeza.....		3,00
APARTADO YIJ Para los ojos y la cara									
YIJ010	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						10,000	3,25	32,50
							TOTAL APARTADO YIJ Para los ojos y la cara.....		32,50
APARTADO YIM Para las manos y los brazos									
YIM010	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						20,000	4,21	84,20
							TOTAL APARTADO YIM Para las manos y los brazos		84,20
							TOTAL SUBCAPÍTULO YI Equipos de protección individual		119,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO YP Instalaciones provisionales de higiene y bienestar										
APARTADO YPC Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)										
YPC010	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de di</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p>									
							24,000	202,34	4.856,16	
YPC020	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra,</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p>									
							24,000	126,70	3.040,80	
YPC050	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p>									
							24,000	155,33	3.727,92	
TOTAL APARTADO YPC Casetas.....									11.624,88	
TOTAL SUBCAPÍTULO YP Instalaciones provisionales de ..									11.624,88	
TOTAL CAPÍTULO C09 Seguridad y salud									46.025,58	
TOTAL									1.616.070,39	

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	Acondicionamiento del terreno	63.886,45	3,95
C02	Cimentaciones	352.682,67	21,82
C03	Estructuras	750.888,24	46,46
C04	Demoliciones	20.400,10	1,26
C05	Fachadas y particiones	191.232,00	11,83
C06	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	106.152,00	6,57
C07	Revestimientos y trasdosados	6.461,15	0,40
C08	Gestión de residuos	78.342,20	4,85
C09	Seguridad y salud	46.025,58	2,85
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.616.070,39	
	13,00 % Gastos generales	210.089,15	
	6,00 % Beneficio industrial	96.964,22	
SUMA DE G.G. y B.I.		307.053,37	
	21,00 % I.V.A.	403.855,99	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.326.979,75	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2.326.979,75	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Gandía, a 7 de julio de 2021.

El promotor

La dirección facultativa