

III. ANEJOS

ANEJO 1. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS (SEPARATA)

MEJORA DEL EDIFICIO SITO EN LA C/ HORACIO NELSON 34, SANTA CRUZ DE TENERIFE



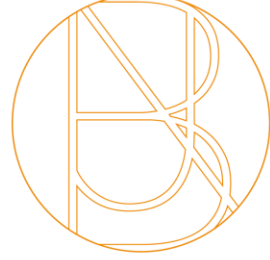
Encargo: EXCMO. CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Arquitecta: SILVIA BUJÁN ÁLVAREZ, colegiada nº 2.854 del C.O.A. de Tenerife, La Gomera y El Hierro

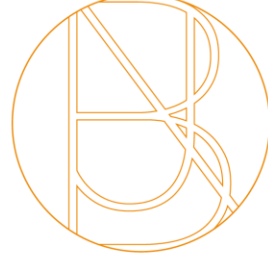
JULIO 2023

Mejora del Edificio sito en la calle Horacio Nelson 34, Santa Cruz de Tenerife

Proyecto Básico y de Ejecución



*estudio de arquitectura
y consultoría acústica*



1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

El presente proyecto no recoge informe geotécnico alguno al ser el proyecto de reforma de un edificio existente en uso que imposibilita realizar la investigación necesaria para ello. Si existe un informe de seguridad estructural previo con fecha noviembre de 2016 en el que se recabaron datos sobre la estructura existente. En fase de ejecución y previamente a cualquier tipo de intervención estructural se realizarán las catas previstas en el documento de mediciones y presupuestos del presente proyecto de ejecución, para la obtención de los datos geotécnicos necesarios para la verificación de la solución proyectada.

La solución que se plantea contempla una intervención mínima sobre la estructura existente (apertura de huecos en losas y demolición parcial algunas crujías), sin aportar nuevas exigencias estructurales a los elementos existentes al no modificar el uso actual.

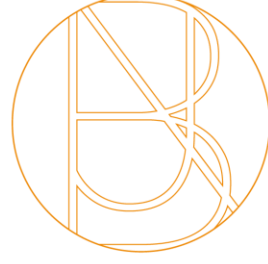
La intervención estructural se divide en tres puntos, dos de ellos en el interior del edificio y uno fuera en un volumen exterior:

1. Interior del edificio:

- a) Demolición de la segunda crujía estructural para la reconstrucción de la escalera y la inserción de un ascensor cumpliendo con la normativa de accesibilidad y el documento básico de seguridad de utilización del CTE.
- b) Demolición completa del porche exterior para su reposición por su falta de estabilidad estructural según informe anteriormente mencionado.
- c) Demolición del volumen exterior, por superar la superficie que recoge la normativa urbanística, para la posterior construcción de uno nuevo que cumpla con los parámetros exigidos.

Como documentos adicionales esta memoria, y en cumplimiento de lo señalado en el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural, se acompañan:

1. El listado de datos de la obra introducidos en el programa de cálculo mediante el que se modelizó la estructura.



2. La memoria de cumplimiento del CTE en su DB-SE (seguridad estructural) y DB-SI-6 (resistencia al fuego de la estructura) apartados 3.1 y 3.2.6 de la Memoria del Proyecto de Ejecución respectivamente.
3. Justificación de la acción sísmica.

Junto con los planos (E01, E02 y E03) y el presupuesto, estos documentos completan la información necesaria para la ejecución de la estructura de la reforma del edificio.

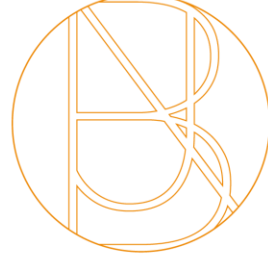
En cualquier caso, dado que la estructura tiene una parte de rehabilitación que incluye demolición parcial y apertura de huecos, deberán tomarse todas las precauciones para que en el proceso no se vean afectados los elementos estructurales existentes.

Por tanto, y de acuerdo con el Anejo D del CTE-DB-SE (Evaluación de edificios existentes), en el caso que nos ocupa hemos utilizado tanto el método cuantitativo (ensayos y cálculos) como el cualitativo, por lo que queda justificada la aptitud de la solución propuesta.

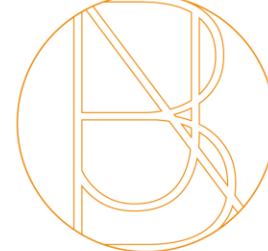
En Santa Cruz de Tenerife Julio de 2023

Fdo.: la arquitecta.

Silvia Buján Álvarez



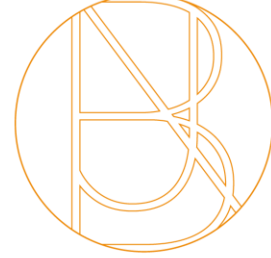
1.2 LISTADO DE DATOS DE LA OBRA



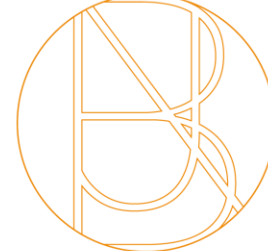
1.2.1 PORCHE EN PATIO

ÍNDICE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	¡Error! Marcador no definido.
2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	8
3. NORMAS CONSIDERADAS	8
4. ACCIONES CONSIDERADAS	8
4.1. Gravitatorias	8
4.2. Viento	8
4.3. Sismo	8
4.3.1. Datos generales de sismo	8
4.4. Fuego	10
4.5. Hipótesis de carga	10
4.6. Listado de cargas	10
5. ESTADOS LÍMITE	10
6. SITUACIONES DE PROYECTO	10
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)	11
6.2. Combinaciones	14
7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	16
8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	16
8.1. Pilares	16
9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	16
10. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)	17
11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	17



11.1. Zapatas	17
12. MATERIALES UTILIZADOS	17
12.1. Hormigones	17
12.2. Aceros por elemento y posición	17
12.2.1. Aceros en barras	18
12.2.2. Aceros en perfiles	18



1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 79355

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Porche en patio - Edificio Cabildo Horacio Nelson - Código Estructural Arquitecta.-
Silvia Buján Álvarez

Clave: PorcheCE

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Forjado 1	3.0	2.5
Cimentación	0.0	0.0

4.2. Viento

Sin acción de viento

4.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1. Datos generales de sismo

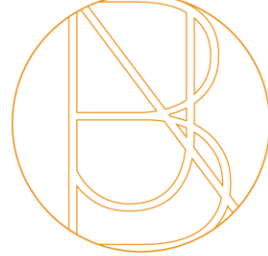
Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00



Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 4.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (90 %)

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.60

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

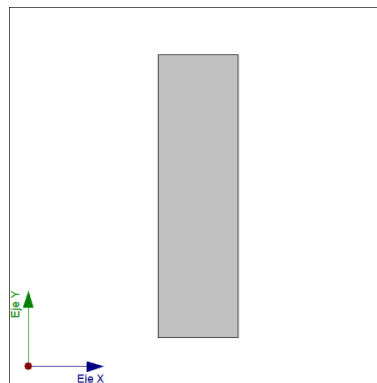
Valor para multiplicar los desplazamientos 1.50

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

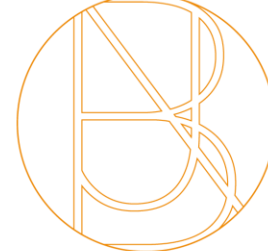
Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

**4.4. Fuego**

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 1	R 60	-	Mortero de yeso	Genérico
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

4.5. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y
-------------	--

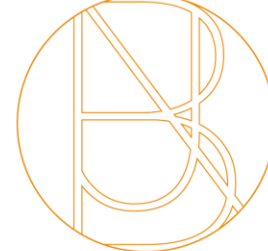
4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.93,0.07) (1.93,7.71)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.93,7.75) (-0.03,7.75)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.95,0.09) (-0.05,0.09)

5. ESTADOS LÍMITE

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



6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

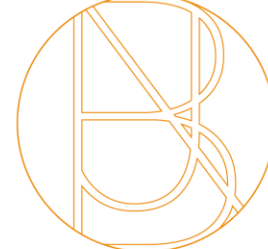
- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

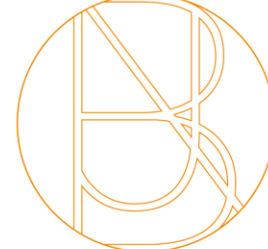
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.S. Fisuración. Hormigón: Código Estructural

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300

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

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



Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
Notas: ⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

Tensiones sobre el terreno

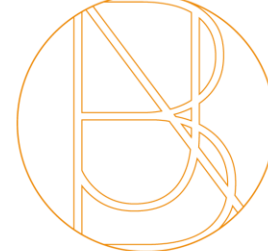
Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

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

Sísmica



	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_b)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

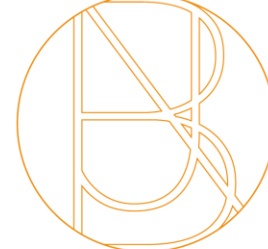
Qa Sobrecarga de uso

SX Sismo X

SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.350	1.350			
3	1.000	1.000	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		
5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.300	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.300	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.300	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.300	1.000	0.300



Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	1.000	-0.300

■ E.L.S. Fisuración. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	0.300		

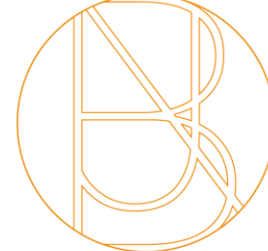
■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.600			
3	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.300	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.300	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.300	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.300	1.000	0.300
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
-------	----	----	----	----	----



Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	4.85	4.85
0	Cimentación				0.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

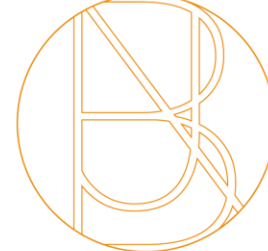
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(1.91, 1.30)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P2	(1.91, 4.55)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P3	(1.91, 6.89)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares



Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
P1	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P2	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción

11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

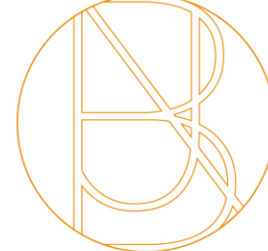
11.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12. MATERIALES UTILIZADOS

12.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Basalto	20	37771



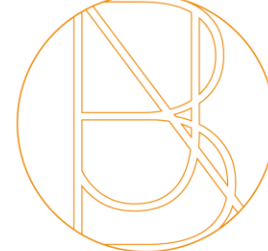
12.2. Aceros por elemento y posición

12.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

12.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210



1.2.2 OFICINA PATIO

1.2. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

1.2. Estados límite

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

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

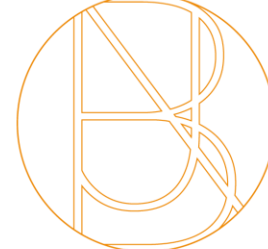
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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



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

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

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

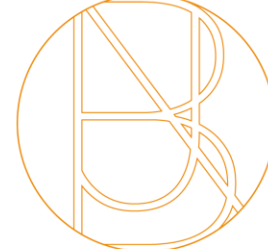
Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000

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

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

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

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-



Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

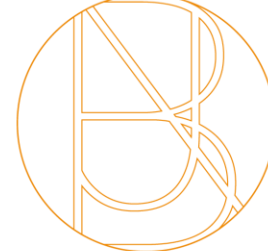
Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

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

Desplazamientos

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

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

**1.2.2. Combinaciones****■ Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

CM 1 Cargas muertas

Q 1 Sobrecarga de uso

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

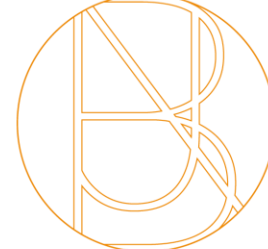
Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.000	
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000	1.000	1.600
6	1.600	1.000	1.600
7	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.600

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado**1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	

**Tensiones sobre el terreno****■ Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

1.3. Resistencia al fuego**Perfiles de acero**

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 60

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA**2.1. Geometría****2.1.1. Nudos**

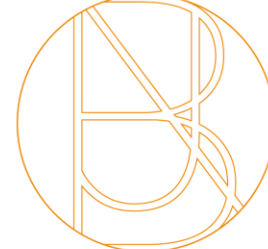
Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	2.100	0.000	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	2.100	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.000	1.700	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	1.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N7	3.500	1.700	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	3.500	1.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	2.100	1.700	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	4.100	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	4.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	3.500	4.100	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	3.500	4.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

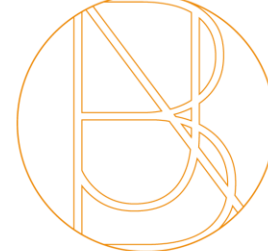
2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

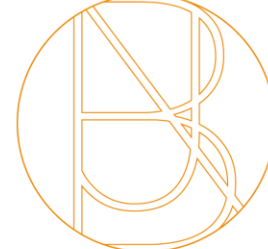
Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 100([I]) (UPN)	-	3.300	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	IPE 120 (IPE)	0.050	2.000	0.050	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N4/N3	N4/N3	2xUPN 100([]) (UPN)	-	3.300	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N5	N2/N5	IPE 120 (IPE)	0.050	1.600	0.050	1.00	1.00	-	-
		N6/N5	N6/N5	2xUPN 100([]) (UPN)	-	3.300	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N9	N5/N7	IPE 180 (IPE)	0.050	2.050	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N7	N5/N7	IPE 180 (IPE)	-	1.350	0.050	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	2xUPN 100([]) (UPN)	-	3.300	-	1.00	1.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	IPE 120 (IPE)	0.050	1.650	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 120 (IPE)	0.050	2.300	0.050	1.00	1.00	-	-
		N11/N10	N11/N10	2xUPN 100([]) (UPN)	-	3.300	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N12	N10/N12	IPE 180 (IPE)	0.050	3.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N13/N12	N13/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	-	3.300	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 120 (IPE)	0.050	2.300	0.050	1.00	1.00	-	-
		N13/N10	N13/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	0.069	4.672	0.069	0.00	0.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	L 50 x 50 x 5 (L)	0.069	4.672	0.069	0.00	0.00	-	-
		N6/N10	N6/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	0.086	3.908	0.086	0.00	0.00	-	-

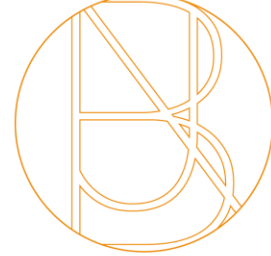


Descripción											
Tipo	Material Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N11/N5	N11/N5	L 50 x 50 x 5 (L)	0.086	3.908	0.086	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	L 50 x 50 x 5 (L)	0.110	3.492	0.110	0.00	0.00	-	-
		N1/N5	N1/N5	L 50 x 50 x 5 (L)	0.110	3.492	0.110	0.00	0.00	-	-
		N1/N3	N1/N3	L 50 x 50 x 5 (L)	0.094	3.724	0.094	0.00	0.00	-	-
		N4/N2	N4/N2	L 50 x 50 x 5 (L)	0.094	3.724	0.094	0.00	0.00	-	-
		N5/N12	N5/N12	L 50 x 50 x 5 (L)	0.061	4.122	0.061	0.00	0.00	-	-
		N7/N10	N7/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	0.061	4.122	0.061	0.00	0.00	-	-
		N2/N9	N2/N9	L 50 x 50 x 5 (L)	0.065	2.637	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N5	N3/N5	L 50 x 50 x 5 (L)	0.065	2.572	0.065	0.00	0.00	-	-

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

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N4/N3, N6/N5, N8/N7, N11/N10 y N13/N12
2	N2/N3, N2/N5, N3/N9, N5/N10 y N7/N12
3	N5/N7 y N10/N12
4	N13/N10, N11/N12, N6/N10, N11/N5, N6/N2, N1/N5, N1/N3, N4/N2, N5/N12, N7/N10, N2/N9 y N3/N5



Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero laminado	S275	1	UPN 100, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón discontinuo	27.00	12.75	8.96	412.00	379.97	5.62
		2	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		3	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		4	L 50 x 50 x 5, (L)	4.80	2.25	2.25	10.96	10.96	0.40
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.2. Cargas

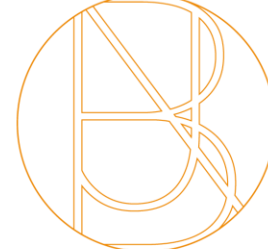
2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

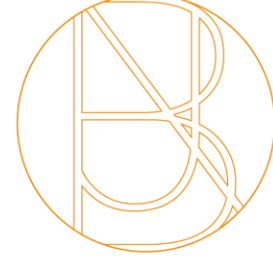


- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia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

Unidades:

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	1.658	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	CM 1	Uniforme	1.913	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 1	Uniforme	0.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	Peso propio	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Peso propio	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	Peso propio	Uniforme	1.658	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	Peso propio	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	CM 1	Uniforme	1.913	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	CM 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	Q 1	Uniforme	0.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	Q 1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	CM 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Q 1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



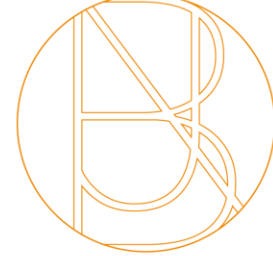
Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N10	Peso propio	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	CM 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Q 1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Peso propio	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Barras

2.3.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

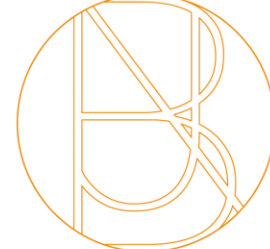
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.3 m $\eta = 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 3.8$	x: 3.3 m $\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 4.2$
N2/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.2$	x: 1.05 m $\eta = 19.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.05 m $\eta = 6.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.05 m $\eta = 19.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 19.7$
N4/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.3 m $\eta = 0.2$	x: 3.3 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 4.1$
N2/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.2$	x: 0.85 m $\eta = 0.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.1$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.85 m $\eta = 0.4$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.4$
N6/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.3 m $\eta = 0.8$	x: 3.3 m $\eta = 13.7$	x: 3.3 m $\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 2.2$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.2$	N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 15.0$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 15.0$
N5/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.2$	x: 1.69 m $\eta = 43.6$	x: 2.1 m $\eta = 0.3$	x: 0.05 m $\eta = 14.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 0.46 m $\eta < 0.1$	x: 1.69 m $\eta = 43.9$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 43.9$
N9/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 1.35 m $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 40.5$
N8/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.3 m $\eta = 0.6$	x: 3.3 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.0$
N3/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.256 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.875 m $\eta = 0.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.1$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.256 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.875 m $\eta = 0.3$	x: 0.256 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.3$
N5/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.242 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.3$	x: 1.2 m $\eta = 0.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.242 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.2 m $\eta = 0.7$	x: 0.242 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.7$
N11/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.3 m $\eta = 0.4$	x: 3.3 m $\eta = 8.8$	x: 3.3 m $\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.7$
N10/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.3$	x: 1.75 m $\eta = 29.4$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.05 m $\eta = 8.9$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.75 m $\eta = 29.5$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 29.5$
N13/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.3 m $\eta = 0.4$	x: 3.3 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.6$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.242 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	x: 1.2 m $\eta = 0.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.242 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.2 m $\eta = 0.6$	x: 0.242 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.6$



Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N13/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N11/N12	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N6/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N11/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N6/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N1/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N1/N3	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N4/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N5/N12	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
N7/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.1$
N2/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.1$
N3/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE

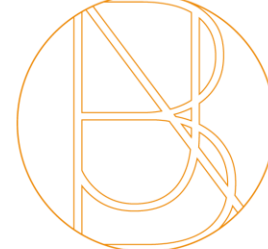
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_Y : Resistencia a flexión eje Y M_Z : Resistencia a flexión eje Z V_Z : Resistencia a corte Z V_Y : Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x : Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
 (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
 (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
 (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
 (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
 (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO										
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t
N1/N2	x: 3.3 m $\eta = 0.2$	x: 3.3 m $\eta = 8.1$	x: 3.3 m $\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N2/N3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 0.6$	x: 1.05 m $\eta = 42.8$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.05 m $\eta = 14.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.05 m $\eta = 43.0$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N4/N3	x: 3.3 m $\eta = 0.2$	x: 3.3 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N2/N5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 0.7$	x: 0.85 m $\eta = 0.8$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.85 m $\eta = 1.2$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N6/N5	x: 3.3 m $\eta = 1.2$	x: 3.3 m $\eta = 29.1$	x: 3.3 m $\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 3.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 0.3$	N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 31.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N5/N9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 0.5$	x: 1.69 m $\eta = 74.3$	x: 2.1 m $\eta = 0.5$	x: 0.05 m $\eta = 23.9$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 0.46 m $\eta < 0.1$	x: 1.69 m $\eta = 74.8$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N9/N7	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 97.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 1.35 m $\eta = 27.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 98.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N8/N7	x: 3.3 m $\eta = 0.9$	x: 3.3 m $\eta = 23.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 25.1$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N3/N9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.875 m $\eta = 0.8$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.256 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.875 m $\eta = 0.8$	x: 0.256 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N5/N10	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 1.3$	x: 1.2 m $\eta = 1.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.242 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.2 m $\eta = 2.2$	x: 0.242 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N11/N10	x: 3.3 m $\eta = 0.6$	x: 3.3 m $\eta = 18.8$	x: 3.3 m $\eta = 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 20.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N10/N12	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 1.2$	x: 1.75 m $\eta = 71.4$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.05 m $\eta = 21.6$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.75 m $\eta = 71.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N13/N12	x: 3.3 m $\eta = 0.7$	x: 3.3 m $\eta = 18.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 3.3 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.3 m $\eta = 20.1$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N7/N12	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 0.1$	x: 1.2 m $\eta = 1.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.242 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.2 m $\eta = 1.6$	x: 0.242 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾
N13/N10	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾

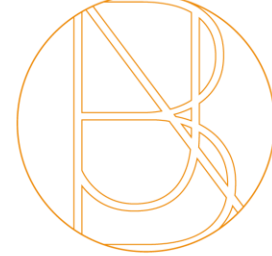


Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO										
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t
N11/N12	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N6/N10	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N11/N5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N6/N2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N1/N5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N1/N3	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N4/N2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N5/N12	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N7/N10	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N2/N9	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾
N3/N5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾

Notación:

 N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_Y : Resistencia a flexión eje Y M_Z : Resistencia a flexión eje Z V_Z : Resistencia a corte Z V_Y : Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x : Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede



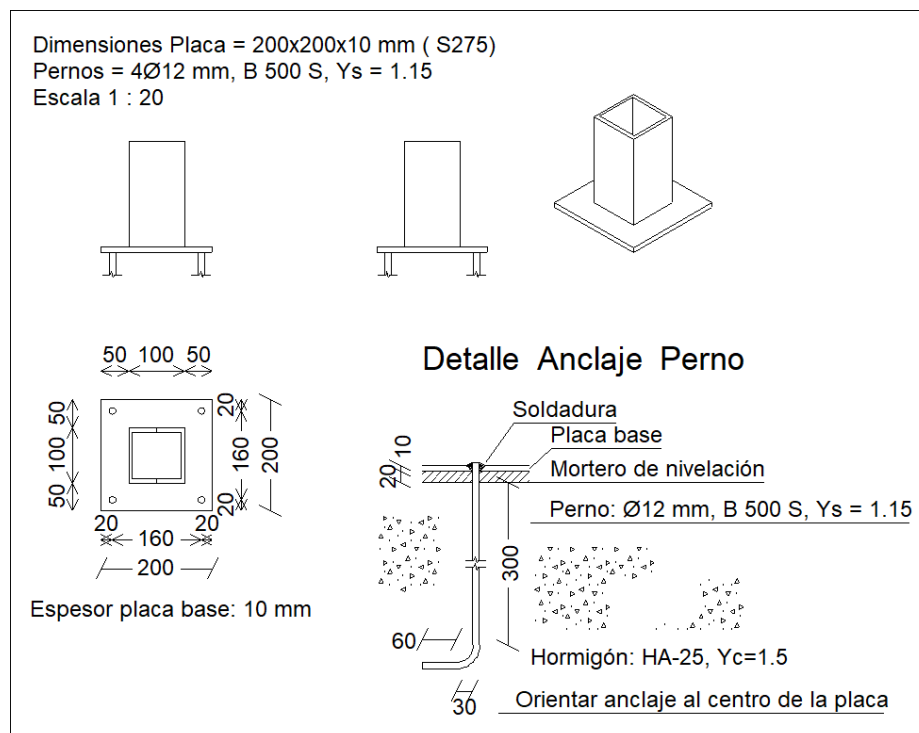
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO										
	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>											

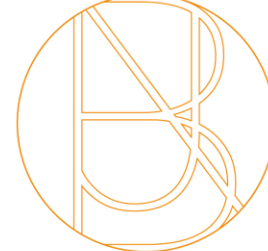
2.4. Uniones

2.4.1. Memoria de cálculo

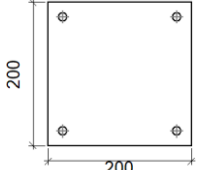
2.4.1.1. Tipo 1

a) Detalle





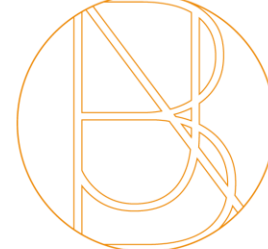
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	200	10	4	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

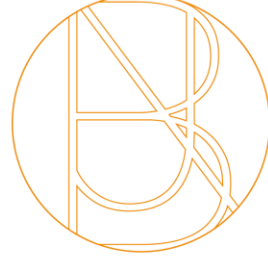
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 40 kN Calculado: 0 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 28 kN Calculado: 0.13 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 40 kN Calculado: 0.18 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 45.2 kN Calculado: 0 kN	Cumple



Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 1.86767 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 62.86 kN Calculado: 0.11 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 59.625 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 14.9865 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 36.7481 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 38.9849 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1981.39	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 10489.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4842.12	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4450.03	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.02		

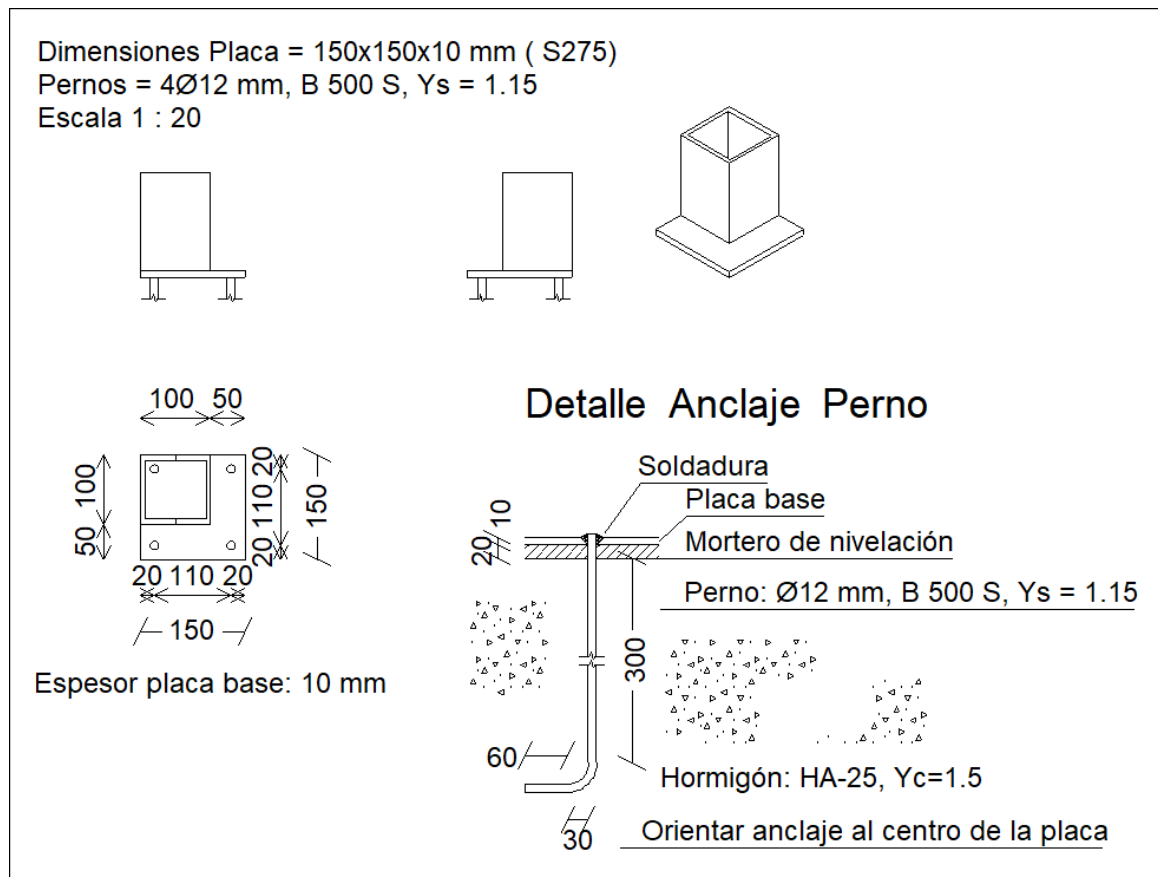
d) Medición

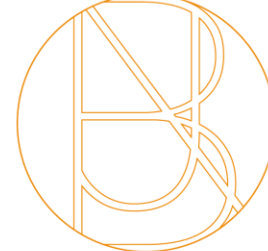
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x10	3.14
	Total			3.14
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 342 + 117	1.63
	Total			1.63



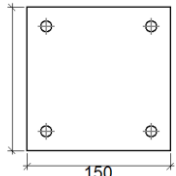
2.4.1.2. Tipo 2

a) Detalle





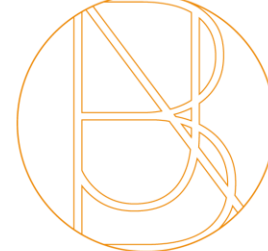
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		150	150	10	4	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 40 kN Calculado: 2.05 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 28 kN Calculado: 0.13 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 40 kN Calculado: 2.23 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 45.2 kN Calculado: 1.76 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 15.6064 MPa	Cumple



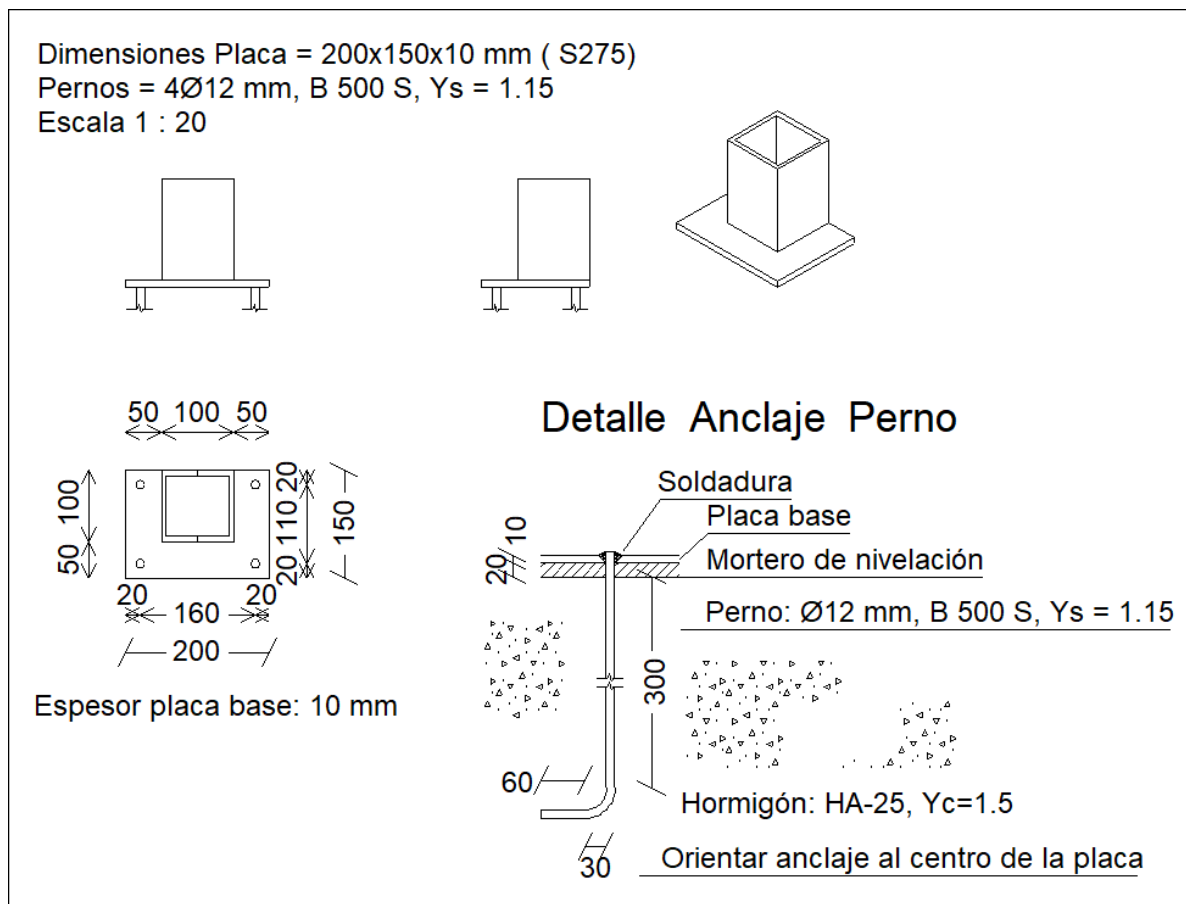
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 62.86 kN Calculado: 0.11 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 20.4047 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 0 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 0 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 14.159 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 10854.1	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
- Abajo:	Calculado: 67182.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0648		

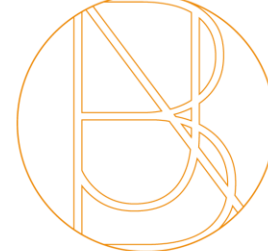
d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	150x150x10	1.77
	Total			1.77
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 342 + 117	1.63
	Total			1.63

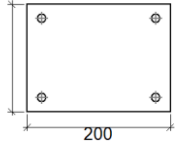
2.4.1.3. Tipo 3

a) Detalle





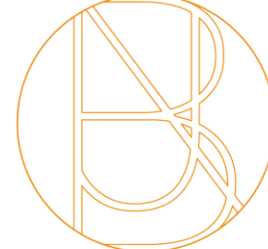
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	150	10	4	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 40 kN Calculado: 0.24 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 28 kN Calculado: 0.12 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 40 kN Calculado: 0.4 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 45.2 kN Calculado: 0.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 2.21889 MPa	Cumple



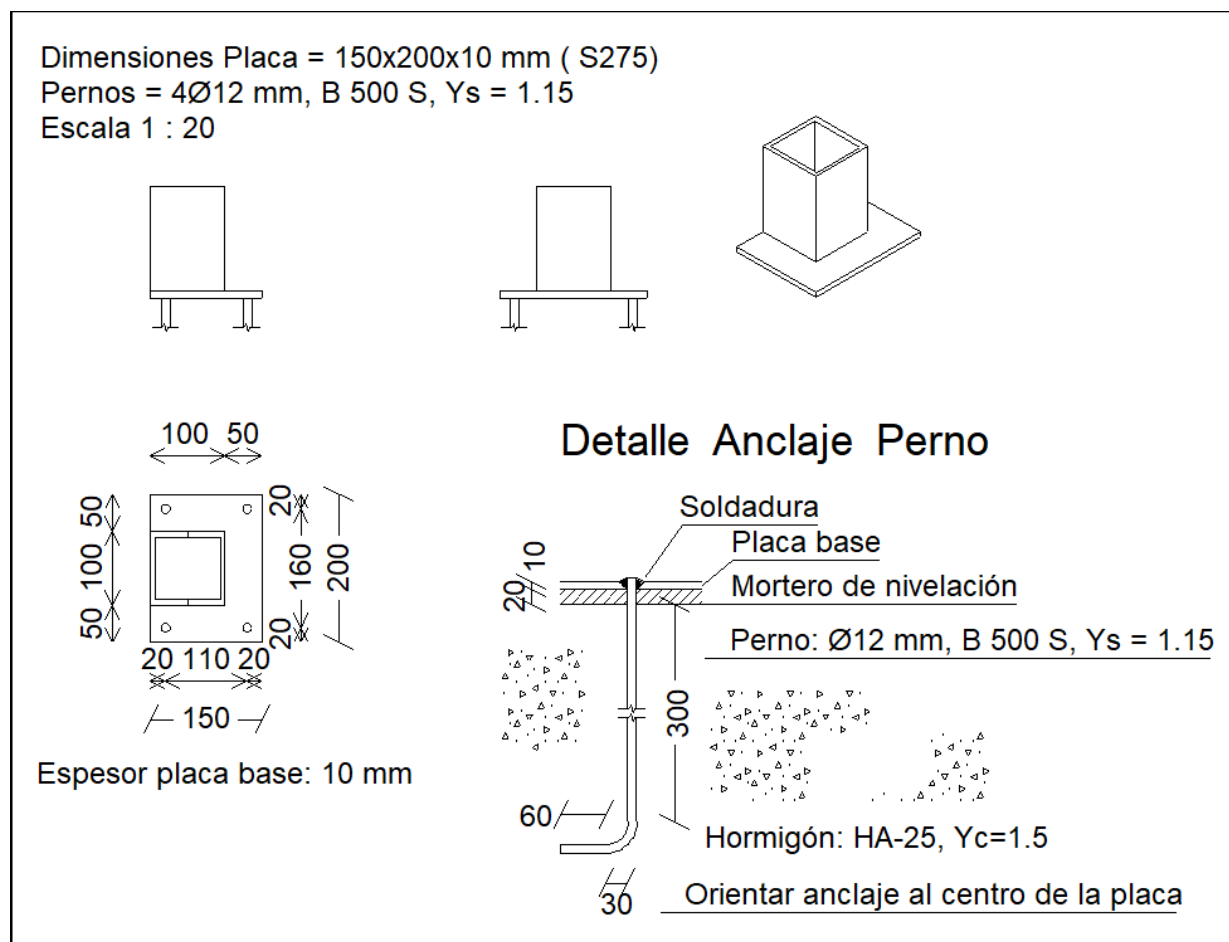
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 62.86 kN Calculado: 0.1 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 64.4062 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 18.6066 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 0 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 12.8897 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2471.79	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 16970.8	Cumple
- Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
- Abajo:	Calculado: 17829.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0295		

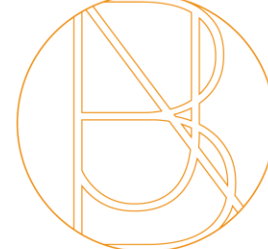
d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x150x10	2.36
	Total			2.36
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 342 + 117	1.63
	Total			1.63

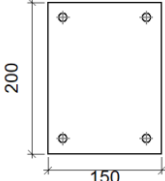
2.4.1.4. Tipo 4

a) Detalle





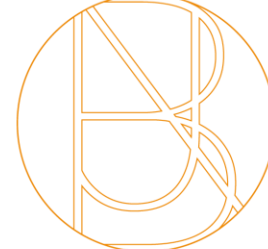
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		150	200	10	4	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 40 kN Calculado: 1.18 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 28 kN Calculado: 0.16 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 40 kN Calculado: 1.41 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 45.2 kN Calculado: 1.02 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 9.27697 MPa	Cumple



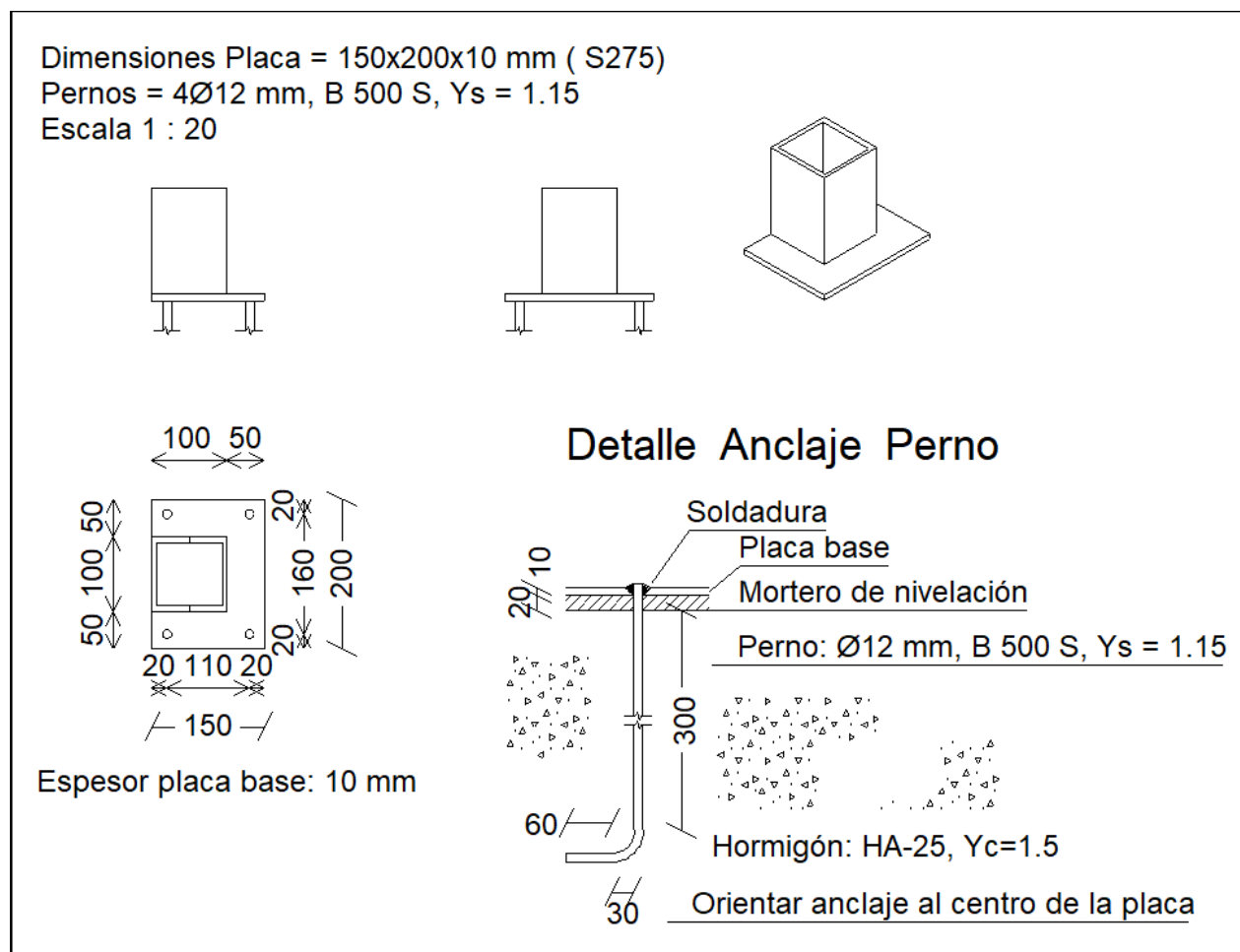
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 62.86 kN Calculado: 0.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 18.4721 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 0 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 57.3017 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 57.5146 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4812.03	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5520.32	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5483.69	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0543		

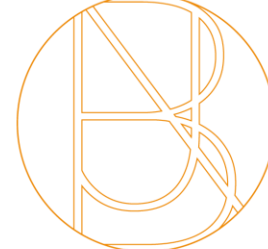
d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	150x200x10	2.36
	Total			2.36
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 342 + 117	1.63
	Total			1.63

2.4.1.5. Tipo 5

a) Detalle





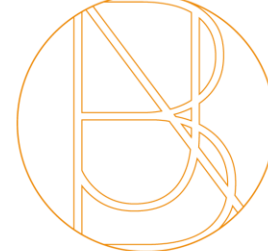
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		150	200	10	4	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

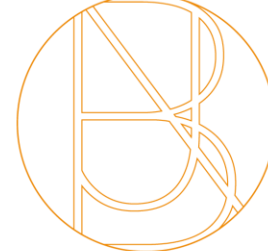
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 40 kN Calculado: 0.27 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 28 kN Calculado: 0.04 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 40 kN Calculado: 0.33 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 45.2 kN Calculado: 0.23 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 2.15707 MPa	Cumple



Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 62.86 kN Calculado: 0.04 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 4.2595 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 0 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 18.8016 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 18.8273 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 20865.4	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 15331.1	Cumple
- Abajo:	Calculado: 15294.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0159		

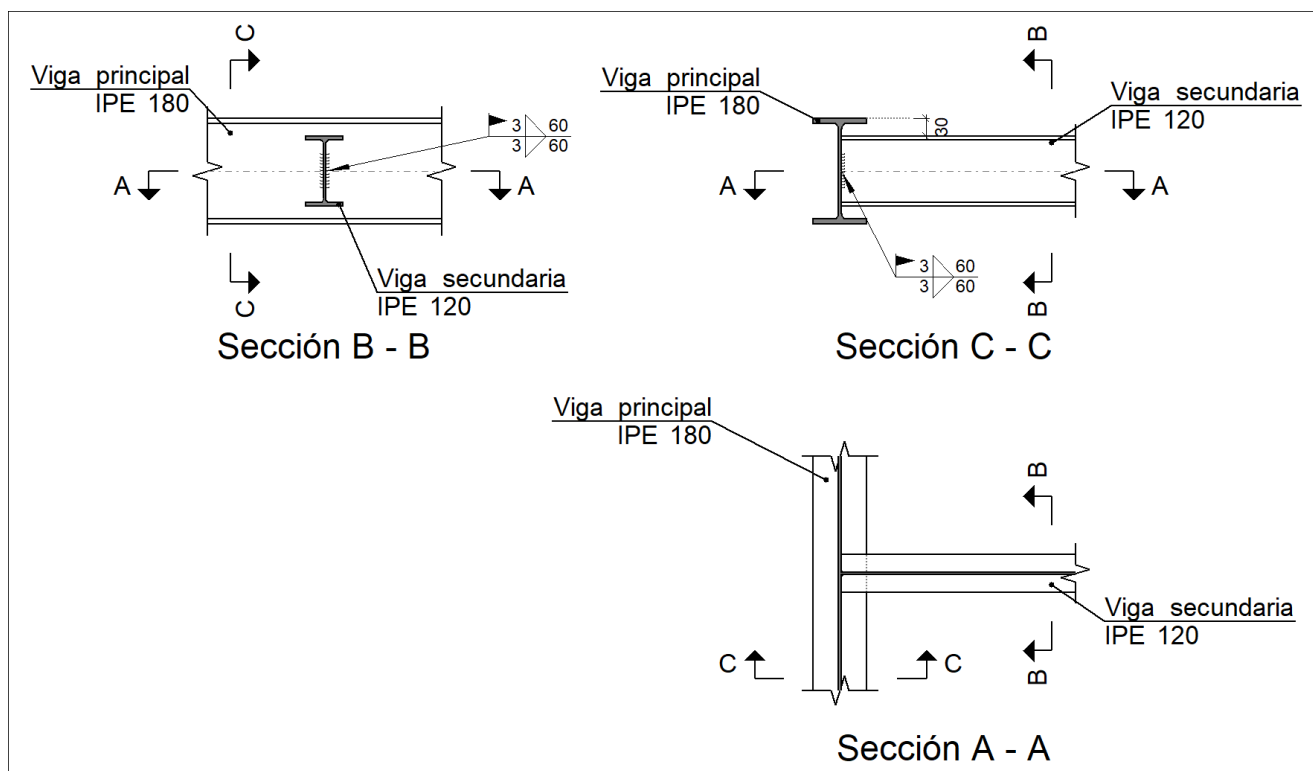
d) Medición

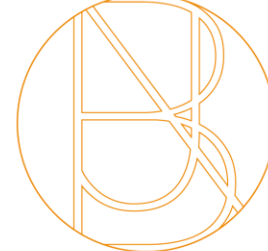
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	150x200x10	2.36
	Total			2.36
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 342 + 117	1.63
	Total			1.63



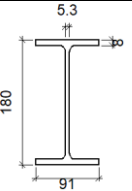
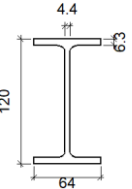
2.4.1.6. Tipo 6

a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

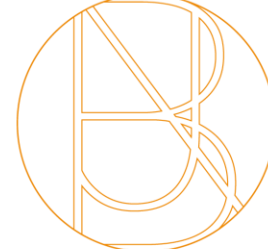
1) Viga principal

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Punzonamiento	kN	0.03	35.37	0.09
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.03	32.20	0.10

2) Viga secundaria IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	0.82	261.90	0.31

Cordones de soldadura



Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.2	0.3	0.6	0.16	0.2	0.05	410.0	0.85

d) Medición

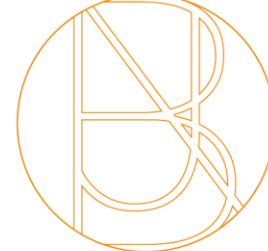
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	120

3. CIMENTACIÓN

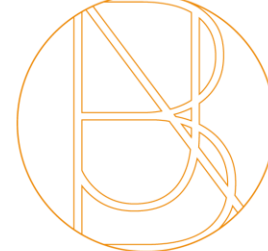
3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

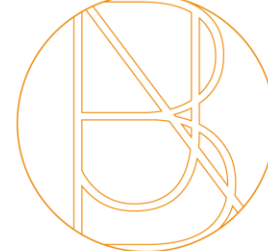
Referencias	Geometría	Armado
N13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 35 cm Ancho inicial Y: 35 cm Ancho final X: 35 cm Ancho final Y: 5 cm Ancho zapata X: 70 cm Ancho zapata Y: 40 cm Canto: 40 cm	X: 2Ø12c/15 Y: 4Ø12c/15



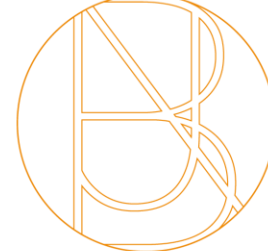
Referencias	Geometría	Armado
N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 5 cm Ancho inicial Y: 35 cm Ancho final X: 35 cm Ancho final Y: 5 cm Ancho zapata X: 40 cm Ancho zapata Y: 40 cm Canto: 40 cm	X: 2Ø12c/20 Y: 2Ø12c/20
N6 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 5 cm Ancho inicial Y: 35 cm Ancho final X: 35 cm Ancho final Y: 35 cm Ancho zapata X: 40 cm Ancho zapata Y: 70 cm Canto: 40 cm	X: 4Ø12c/15 Y: 2Ø12c/15
N8 y N4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 35 cm Ancho inicial Y: 35 cm Ancho final X: 35 cm Ancho final Y: 35 cm Ancho zapata X: 70 cm Ancho zapata Y: 70 cm Canto: 40 cm	X: 4Ø12c/15 Y: 4Ø12c/15

**3.1.2. Comprobación**

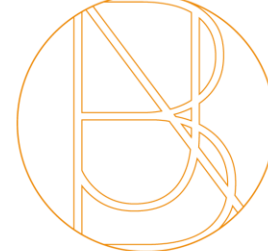
Referencia: N13		
Dimensiones: 70 x 40 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0553284 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0671985 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 1223.1 %	Cumple
- En dirección Y: <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.31 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 160.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple



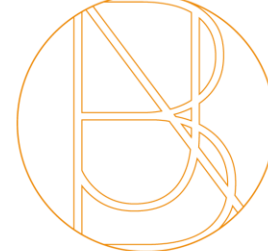
Referencia: N13		
Dimensiones: 70 x 40 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple



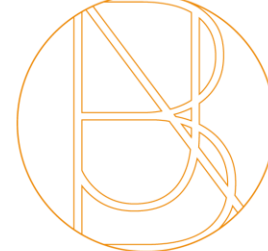
Referencia: N13		
Dimensiones: 70 x 40 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N11		
Dimensiones: 40 x 40 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 0.0957456 MPa	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple



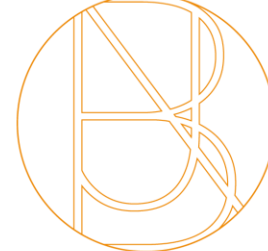
Referencia: N11		
Dimensiones: 40 x 40 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 294.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



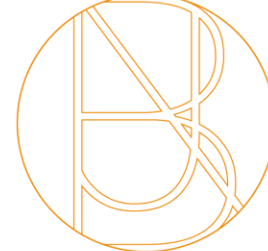
Referencia: N11		
Dimensiones: 40 x 40 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N6		
Dimensiones: 40 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0756351 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0757332 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾



Referencia: N6		
Dimensiones: 40 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 233.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

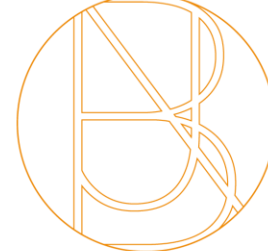


Referencia: N6		
Dimensiones: 40 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

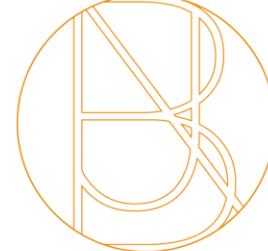


Referencia: N6		
Dimensiones: 40 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

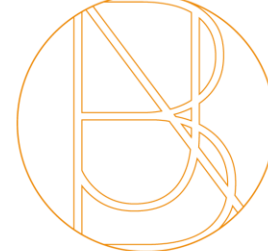
Referencia: N8		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0400248 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0488538 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1210.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 30544.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple



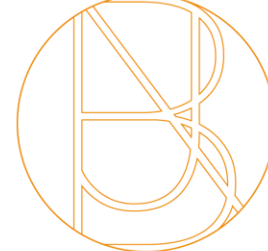
Referencia: N8		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 100.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple



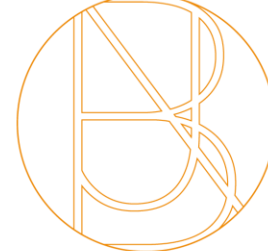
Referencia: N8		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
<ul style="list-style-type: none"> - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN 		
Referencia: N4		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0211896 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0243288 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1774.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19659.2 %	Cumple



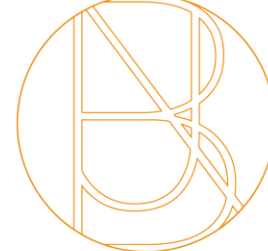
Referencia: N4		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 37.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N4:	Mínimo: 30 cm	
	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple



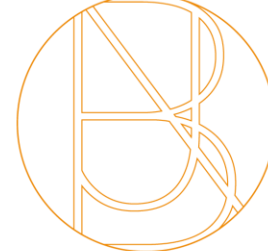
Referencia: N4		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N1		
Dimensiones: 40 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0332559 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.035316 MPa	Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 40 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 4351.1 %	No procede ⁽¹⁾ Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m Momento: 0.00 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 81 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 40 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Referencia: N1		
Dimensiones: 40 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

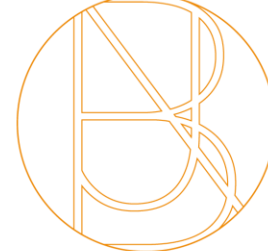
3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

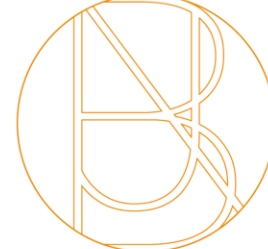
Referencias	Geometría	Armado
VC.T-1 [N11-N13] y VC.T-1 [N6-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N13-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N1-N4]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N1-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

3.2.2. Comprobación

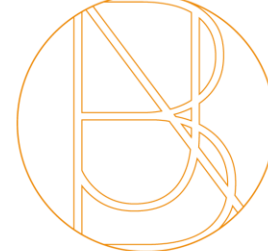
Referencia: VC.T-1 [N11-N13] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 3Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado



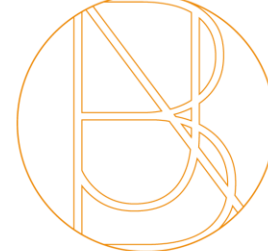
Referencia: VC.T-1 [N11-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004	Cumple



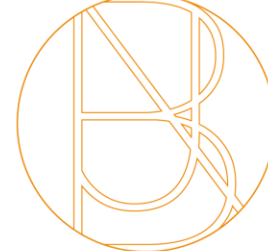
Referencia: VC.T-1 [N11-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: -Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes:	Momento flector: -3.36 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



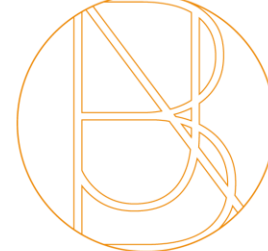
Referencia: VC.T-1 [N11-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 1.07 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.T-1 [N13-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple



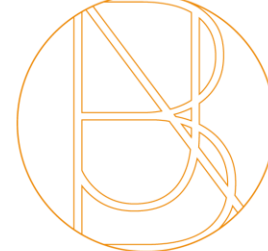
Referencia: VC.T-1 [N13-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones persistentes:	Momento flector: -2.68 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



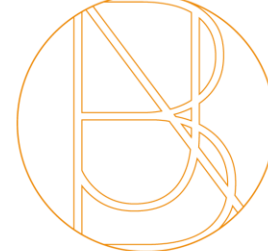
Referencia: VC.T-1 [N13-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 1.31 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.T-1 [N11-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	



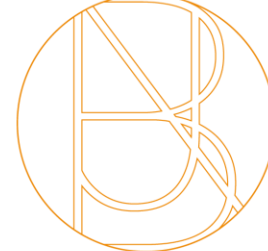
Referencia: VC.T-1 [N11-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones persistentes:	Momento flector: -2.83 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple



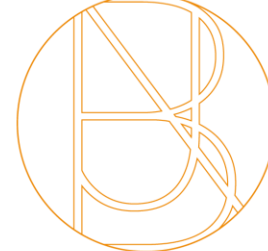
Referencia: VC.T-1 [N11-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.38 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		



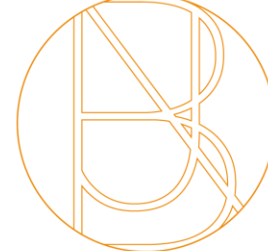
Referencia: VC.T-1 [N1-N4] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple



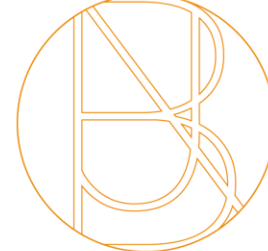
Referencia: VC.T-1 [N1-N4] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -1.53 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		



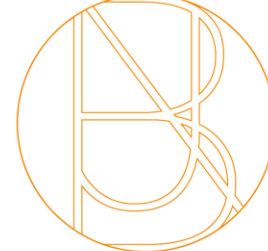
Referencia: VC.T-1 [N6-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004	Cumple



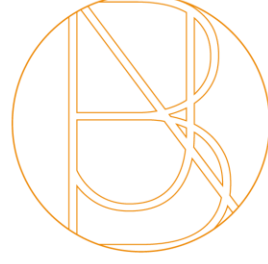
Referencia: VC.T-1 [N6-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: -Armadura superior (Situaciones persistentes): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes:	Momento flector: -4.85 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



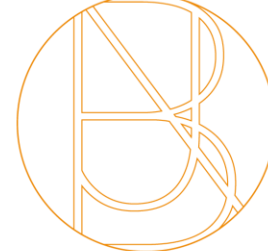
Referencia: VC.T-1 [N6-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 1.54 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: C.1.1 [N1-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1.1 [N1-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		



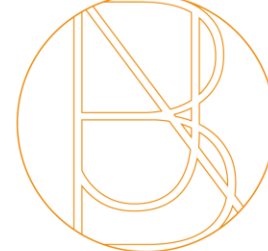
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA.



ÍNDICE

1.- SISMO

1.1.- Datos generales de sismo	82
1.2.- Espectro de cálculo	19
1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones	84
1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones	85
1.3.- Coeficientes de participación	87
1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta	89
1.5.- Cortante sísmico combinado por planta	90
1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta	90



1.- SISMO

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 4.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (90 %)

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.60

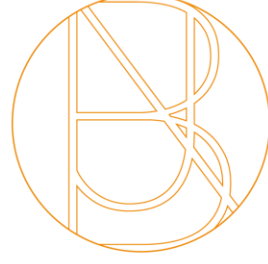
Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden



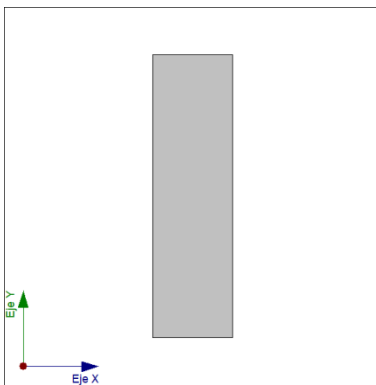
Valor para multiplicar los desplazamientos 1.50

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

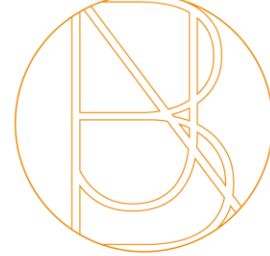
Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



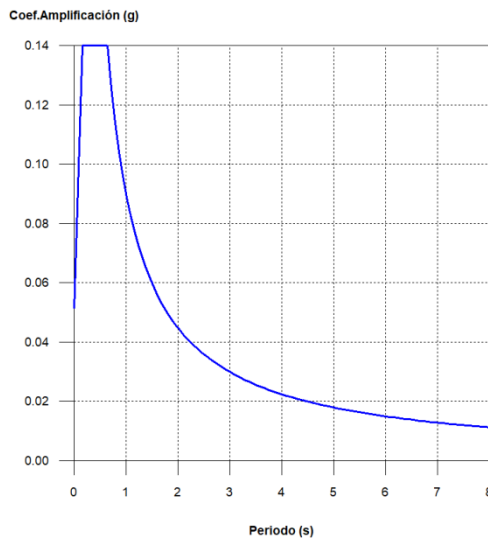
Proyección en planta de la obra



1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones

Coef.Amplificación:



Donde:

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.140 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.051 g

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

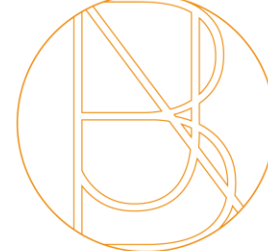
ρ: Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

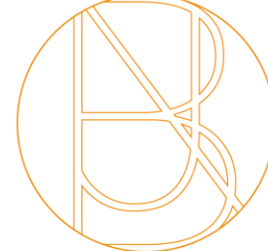
Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.28



C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : <u>1.60</u>
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III	
a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	a_b : <u>0.040 g</u>
ρ: Coeficiente adimensional de riesgo	ρ : <u>1.00</u>
v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)	v : <u>1.09</u>
Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)	Ω : <u>4.00 %</u>
T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_A : <u>0.16 s</u>
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : <u>1.00</u>
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : <u>1.60</u>
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III	
T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_B : <u>0.64 s</u>
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : <u>1.00</u>
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : <u>1.60</u>
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III	

**1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones**

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

β : Coeficiente de respuesta

β : 0.55

ν : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

ν : 1.09

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 4.00 %

μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

μ : 2.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.051 g

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.60

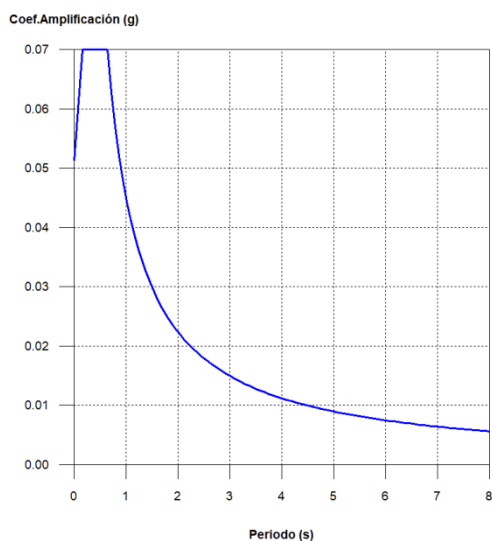
T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.16 s

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.64 s

NCSE-02 (3.6.2.2)

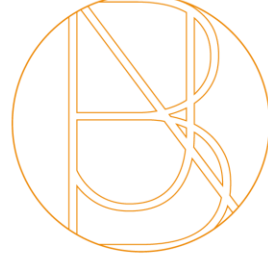


1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.921	0.1774	0.2663	0.9474	12.81 %	28.85 %	R = 2 A = 0.477 m/s ² D = 10.263 mm	R = 2 A = 0.477 m/s ² D = 10.263 mm
Modo 2	0.781	0.8519	0.3426	0.396	83.59 %	13.52 %	R = 2 A = 0.563 m/s ² D = 8.69789 mm	R = 2 A = 0.563 m/s ² D = 8.69789 mm
Modo 3	0.666	0.1087	0.4354	0.8936	3.59 %	57.63 %	R = 2 A = 0.662 m/s ² D = 7.42842 mm	R = 2 A = 0.662 m/s ² D = 7.42842 mm
Total					99.99 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.



L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

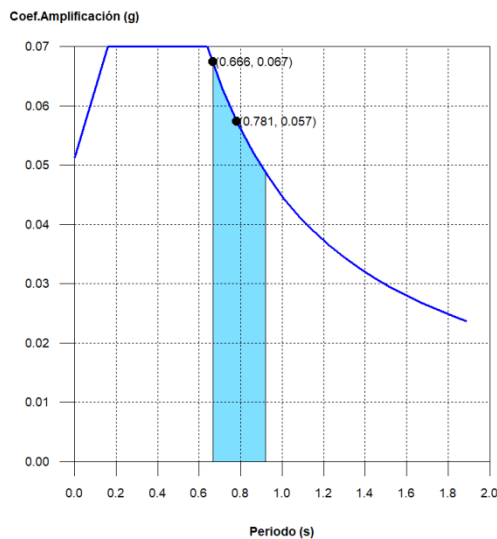
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

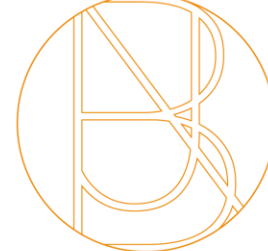
A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:



Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.781	0.057
Modo 3	0.666	0.067

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
Forjado 1	(1.27, 3.91)	(1.91, 4.24)	-0.65	-0.33

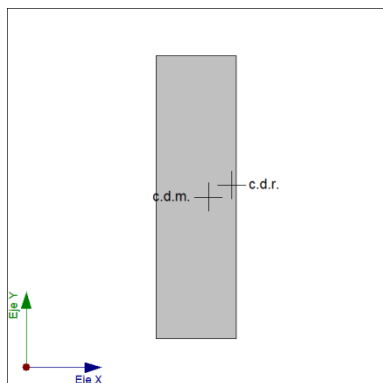
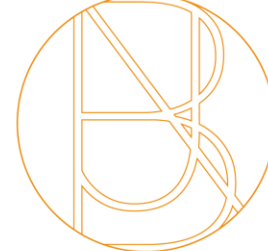
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

e_x : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



Forjado 1

1.5.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

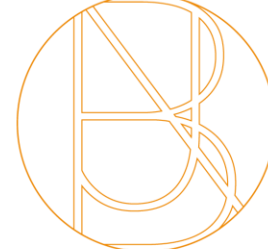
Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,X}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,Y}$ (kN)
Forjado 1	11.747	11.747	6.237	6.237

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,X}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,Y}$ (kN)
Forjado 1	6.239	6.239	10.468	10.468



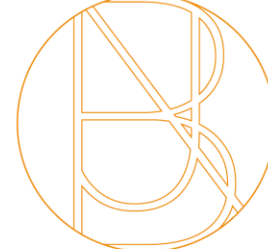
1.4 LISTADO DE MEDICIONES

CIMENTACIÓN

Elementos de cimentación aislados

Medición

Referencia: N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	2x0.83	1.66
	Peso (kg)	2x0.74	1.47
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.58	2.32
	Peso (kg)	4x0.51	2.06
Totales	Longitud (m)	3.98	
	Peso (kg)	3.53	3.53
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.38	
	Peso (kg)	3.88	3.88
Referencia: N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	2x0.53	1.06
	Peso (kg)	2x0.47	0.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	2x0.53	1.06
	Peso (kg)	2x0.47	0.94
Totales	Longitud (m)	2.12	
	Peso (kg)	1.88	1.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2.33	
	Peso (kg)	2.07	2.07
Referencias: N6 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.53	2.12
	Peso (kg)	4x0.47	1.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	2x0.83	1.66
	Peso (kg)	2x0.74	1.47
Totales	Longitud (m)	3.78	
	Peso (kg)	3.35	3.35
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.16	
	Peso (kg)	3.69	3.69
Referencias: N8 y N4		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	



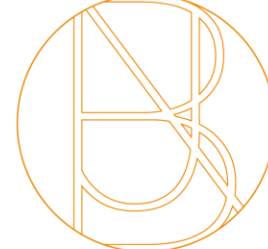
Referencias: N8 y N4		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.83	3.32
	Peso (kg)	4x0.74	2.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.83	3.32
	Peso (kg)	4x0.74	2.95
Totales	Longitud (m)	6.64	
	Peso (kg)	5.90	5.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.30	
	Peso (kg)	6.49	6.49

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N13	3.88	0.11	0.03
Referencia: N11	2.07	0.06	0.02
Referencias: N6 y N1	2x3.69	2x0.11	2x0.03
Referencias: N8 y N4	2x6.49	2x0.20	2x0.05
Totales	26.31	0.79	0.20

VIGAS**Medición**

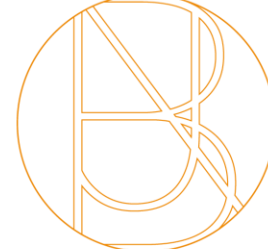
Referencias: VC.T-1 [N11-N13] y VC.T-1 [N6-N8]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x3.76		7.52
	Peso (kg)		2x3.34		6.68
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x3.79		11.37
	Peso (kg)		3x3.36		10.09
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x3.83	15.32
	Peso (kg)			4x6.04	24.18
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.53			16.83
	Peso (kg)	11x0.60			6.64
Totales	Longitud (m)	16.83	18.89	15.32	
	Peso (kg)	6.64	16.77	24.18	47.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.51	20.78	16.85	
	Peso (kg)	7.30	18.45	26.60	52.35



Referencia: VC.T-1 [N13-N8]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x2.66		5.32
	Peso (kg)		2x2.36		4.72
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x2.69		8.07
	Peso (kg)		3x2.39		7.16
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x2.73	10.92
	Peso (kg)			4x4.31	17.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	7x1.53			10.71
	Peso (kg)	7x0.60			4.23
Totales	Longitud (m)	10.71	13.39	10.92	
	Peso (kg)	4.23	11.88	17.24	33.35
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.78	14.73	12.01	
	Peso (kg)	4.65	13.07	18.96	36.68

Referencia: VC.T-1 [N11-N6]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x2.51		5.02
	Peso (kg)		2x2.23		4.46
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x2.54		7.62
	Peso (kg)		3x2.26		6.77
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x2.73	10.92
	Peso (kg)			4x4.31	17.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	7x1.53			10.71
	Peso (kg)	7x0.60			4.23
Totales	Longitud (m)	10.71	12.64	10.92	
	Peso (kg)	4.23	11.23	17.24	32.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.78	13.90	12.01	
	Peso (kg)	4.65	12.36	18.96	35.97

Referencia: VC.T-1 [N1-N4]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x2.21		4.42
	Peso (kg)		2x1.96		3.92
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x2.24		6.72
	Peso (kg)		3x1.99		5.97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x2.43	9.72
	Peso (kg)			4x3.84	15.34
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.53			9.18
	Peso (kg)	6x0.60			3.62



Referencia: VC.T-1 [N1-N4]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	9.18	11.14	9.72	28.85
	Peso (kg)	3.62	9.89	15.34	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.10	12.25	10.69	31.74
	Peso (kg)	3.98	10.88	16.88	

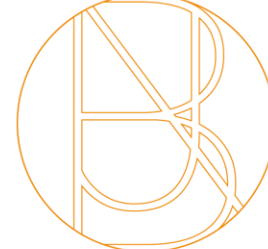
Referencia: C [N1-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.00	4.00
	Peso (kg)		2x1.78	3.55
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.00	4.00
	Peso (kg)		2x1.78	3.55
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	8.00	9.72
	Peso (kg)	2.62	7.10	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	8.80	10.69
	Peso (kg)	2.88	7.81	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: VC.T-1 [N11-N13] y VC.T-1 [N6-N8]	2x7.30	2x18.45	2x26.60	104.70	2x0.59	2x0.11
Referencia: VC.T-1 [N13-N8]	4.65	13.07	18.96	36.68	0.37	0.07
Referencia: VC.T-1 [N11-N6]	4.65	12.35	18.97	35.97	0.37	0.07
Referencia: VC.T-1 [N1-N4]	3.99	10.88	16.87	31.74	0.31	0.06
Referencia: C [N1-N6]	2.88	7.81		10.69	0.16	0.04
Totales	30.77	81.01	108.00	219.78	2.39	0.46

LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**Medición**

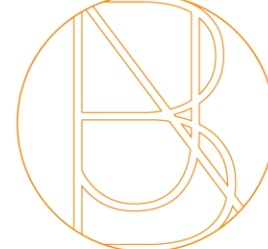
Referencia: P1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.37	8.22
	Peso (kg)		6x1.22	7.30



Referencia: P1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.37	8.22
	Peso (kg)		6x1.22	7.30
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.47	8.82
	Peso (kg)		6x1.31	7.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.47	8.82
	Peso (kg)		6x1.31	7.83
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.78		2.34
	Peso (kg)	3x0.17		0.52
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.31	5.24
	Peso (kg)		4x1.16	4.65
Totales	Longitud (m)	2.34	39.32	
	Peso (kg)	0.52	34.91	35.43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2.57	43.25	
	Peso (kg)	0.57	38.40	38.97

Referencia: P2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.37	8.22
	Peso (kg)		6x1.22	7.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.37	8.22
	Peso (kg)		6x1.22	7.30
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.47	8.82
	Peso (kg)		6x1.31	7.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.47	8.82
	Peso (kg)		6x1.31	7.83
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.78		2.34
	Peso (kg)	3x0.17		0.52
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.31	5.24
	Peso (kg)		4x1.16	4.65
Totales	Longitud (m)	2.34	39.32	
	Peso (kg)	0.52	34.91	35.43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2.57	43.25	
	Peso (kg)	0.57	38.40	38.97

Referencia: P3		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	



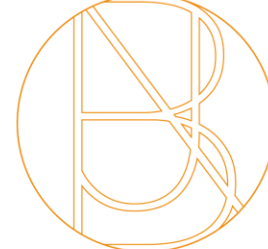
Referencia: P3		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.37		8.22
	Peso (kg)		6x1.22		7.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.37		8.22
	Peso (kg)		6x1.22		7.30
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.47		8.82
	Peso (kg)		6x1.31		7.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.47		8.82
	Peso (kg)		6x1.31		7.83
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.78			2.34
	Peso (kg)	3x0.17			0.52
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.84	7.36
	Peso (kg)			4x2.90	11.62
Totales	Longitud (m)	2.34	34.08	7.36	
	Peso (kg)	0.52	30.26	11.62	42.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2.57	37.49	8.10	
	Peso (kg)	0.57	33.29	12.78	46.64

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P1	0.57	38.40		38.97	0.61	0.12	2.04
Referencia: P2	0.57	38.40		38.97	0.61	0.12	1.88
Referencia: P3	0.57	33.29	12.78	46.64	0.61	0.12	2.04
Totales	1.71	110.09	12.78	124.58	1.82	0.36	5.96

LISTADO DE VIGAS DE ATADO**Medición**

Referencia: [P2 - P3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.64	5.28
	Peso (kg)		2x2.34	4.69
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.70	5.40
	Peso (kg)		2x2.40	4.79
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.41		8.46
	Peso (kg)	6x0.56		3.34

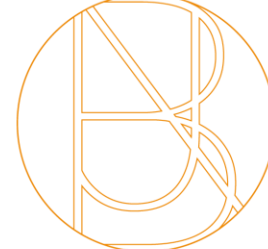


Referencia: [P2 - P3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	8.46	10.68	
	Peso (kg)	3.34	9.48	12.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.31	11.75	
	Peso (kg)	3.67	10.43	14.10

Referencia: [P1 - P2]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.55	7.10
	Peso (kg)		2x3.15	6.30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.61	7.22
	Peso (kg)		2x3.21	6.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.41		14.10
	Peso (kg)	10x0.56		5.56
Totales	Longitud (m)	14.10	14.32	
	Peso (kg)	5.56	12.71	18.27
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.51	15.75	
	Peso (kg)	6.12	13.98	20.10

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P2 - P3]	3.67	10.43	14.10	0.20	0.05	0.99
Referencia: [P1 - P2]	6.12	13.98	20.10	0.34	0.09	1.72
Totales	9.79	24.41	34.20	0.54	0.14	2.71

**VIGAS PORCHE PATIO**

Materiales:

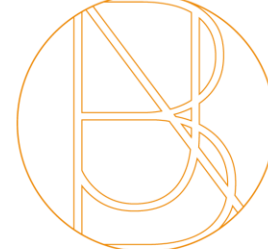
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero: B 500 S, $Y_s=1.15$

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.piel (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø20 (kg)	V.horm. (m³)
Forjado 1												
*Pórt.1												
1(n3-n2)	Plana	8.6	8.6		5.5	22.7	5.5			17.2		0.069
*Pórt.2												
1(n4-n1)	Plana	8.6	8.6		5.5	22.7	5.5			17.2		0.069
*Pórt.3												
1(n2-P1)	Desc.	39.4	45.9	11.7	6.9	103.9		6.9	11.7		85.3	0.199
2(P1-P2)	Desc.				18.1	18.1		18.1				0.618
3(P2-P3)	Desc.			8.6	12.1	20.7		12.1	8.6			0.445
4(P3-n1)	Desc.				5.2	5.2		5.2				0.128
Total Pórt.3		39.4	45.9	20.3	42.3	147.9		42.3	20.3		85.3	1.390
Total Forjado 1		56.6	63.1	20.3	53.3	193.3	11.0	42.3	20.3	34.4	85.3	1.528
Total Obra		56.6	63.1	20.3	53.3	193.3	11.0	42.3	20.3	34.4	85.3	1.528

- A.neg.: Armado de negativos
- A.pos.: Armado de positivos
- A.piel: Armado piel
- A.est.: Armado estribos

Resumen de medición (+10%)

	Tipo Acero	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø20 (kg)	Total (kg)
Forjado 1	B 500 S, $Y_s=1.15$	12.1	46.5	22.3	37.8	93.8	212.5
Total Obra		12.1	46.5	22.3	37.8	93.8	212.5



1.5 CUANTÍAS DE OBRA

Notas:

Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².

La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Zapatas aisladas	5.96	1.815	125
Vigas de atado	2.71	0.543	34
Total	-	2.358	159

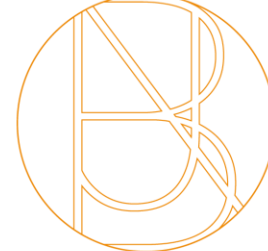
Forjado 1

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	13.40	2.010	-
Armado base	-	-	-	264
Vigas	14.27	3.65	1.720	213
Pilares	12.75	-	0.800	93
Total	-	17.05	4.530	570
Índices (por m²)	-	-	0.263	33.06
Superficie total: 17.24 m²				

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Zapatas aisladas	5.96	1.820	125
Vigas de atado	2.71	0.540	34
Total	-	2.360	159

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	13.40	2.010	-
Armado base	-	-	-	264



Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Vigas	14.27	3.65	1.720	213
Pilares	12.75	-	0.800	93
Total	-	17.05	4.530	570
Índices (por m²)	-	-	0.263	33.06
Superficie total: 17.24 m²				

1.6 MEDICIÓN DE SUPERFICIES Y VOLÚMENES

* No se miden: Elementos de cimentación y Vigas de atado.

Grupo de Plantas Número 0: Cimentación

Número Plantas Iguales: 1

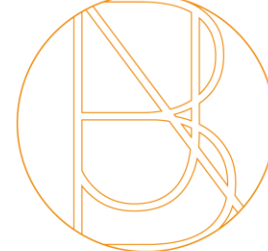
Superficie total: 0.00 m²

Superficie total forjados: 0.00 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 0.00 m²

Hormigón total en vigas: 0.00 m³

Volumen total forjados: 0.00 m³



Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 17.24 m²

Superficie total forjados: 13.40 m²

Losas macizas: 13.40 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 3.65 m²

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 14.27 m²

Hormigón total en vigas: 1.72 m³

Vigas: 1.53 m³

Muros: 0.19 m³

Volumen total forjados: 2.01 m³

Losas macizas: 2.01 m³

Resumen total obra

Superficie total: 17.24 m²

Superficie total forjados: 13.40 m²

Losas macizas: 13.40 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 3.65 m²

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 14.27 m²

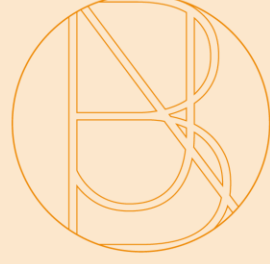
Hormigón total en vigas: 1.72 m³

Vigas: 1.53 m³

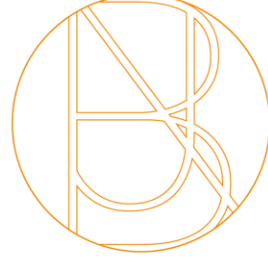
Muros: 0.19 m³

Volumen total forjados: 2.01 m³

Losas macizas: 2.01 m³



ANEJO 2. PLAN DE CONTROL DE LA ESTRUCTURA.



Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Se seguirá además lo señalado en la Norma **UNE EN-1504 en su Parte 10**, concretamente su **apartado 9 "CONTROL DE CALIDAD"**, y **específicamente la TABLA 4**, que fija los ensayos y observaciones para el control de calidad a realizar previamente, durante y con posterioridad a la realización de los trabajos de intervención sobre el hormigón armado existente. De forma genérica, se contemplarán los siguientes aspectos:

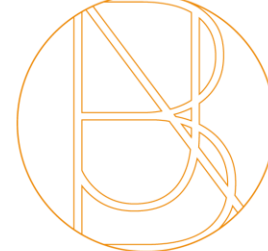
El control de calidad de la obra incluirá:

- A. El control de recepción de productos, equipos y sistemas**
- B. El control de la ejecución de la obra**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la



Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometién dose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

1.1 Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

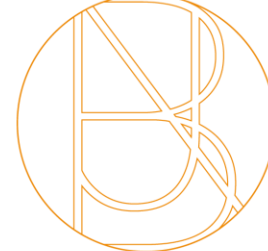
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.2 Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el



reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

1.3 Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

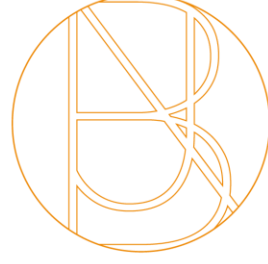
La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.



En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

En concreto, para:

PRODUCTOS DE REPARACIÓN, REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO EXISTENTE

Se deberán seguir las especificaciones del fabricante tanto para la preparación como para la aplicación de los productos de reparación, refuerzo y protección del hormigón y de sus armaduras. En función de esas especificaciones se establecerá el volumen y ritmo de la ejecución de cada uno de ellos, ya que deben seguirse a rajatabla las indicaciones de preparación y aplicación que incluyen unos plazos muy estrictos para que los productos adquieran las características que les son exigibles.

FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN ARMADO

Durante su fabricación.

Se deberán seguir las especificaciones del Proyecto, en cuanto a la resistencia característica del hormigón, consistencia, tamaño máximo del árido, ambiente, vida útil de la amasada, tipo y contenido de cemento por m³, relación agua / cemento, aditivos y/o adiciones.

Durante su colocación.

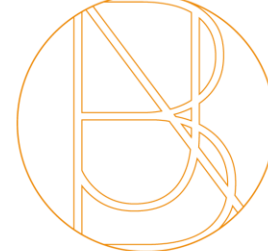
Se deberán seguir las especificaciones del Proyecto, en cuanto al asiento en Cono de Abrams, vida útil de la amasada, altura y tipo de vertido, etc.

Durante su curado.

Se deberán seguir las especificaciones del Proyecto, en cuanto a la temperatura y humedad ambiente, estado de soleado, velocidad del viento, tiempo mínimo de curado, tratamiento anti evaporación, etc.

Durante su encofrado/ desencofrado.

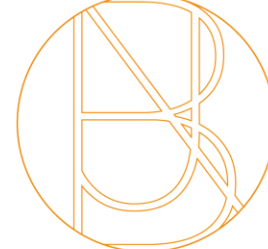
Se deberán seguir las especificaciones del Proyecto, en cuanto al correcto nivelado/ aplomado, estanqueidad del encofrado, estado de deterioro, arriostramiento, anclajes, separación de las armaduras, tiempo de desencofrado por resistencia y/o por necesidades de ejecución.

**Armaduras corrugadas.**

Se deberán seguir las especificaciones del Proyecto, en cuanto a la denominación comercial, designación, diámetro nominal, ángulos de doblado, sistema de colocación, anclajes, solapes (longitud y separación), separación al encofrado.

PLAN DE ENSAYOS

EHE-08. HORMIGONES: ARTICULO 86. (LOTES S/ 86.5.4.1), sin DCOR					
ELEMENTO	HORMIGÓN	SITUACIÓN	LÍMITES DE ENSAYO	TOMAS DE 6 PROBETAS (2 + 2 + 2)	ENSAYO
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-15	Cimentación	2/ 100 m ³	2	Rotura a compresión y Cono de Abrams
ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN	HA- 25	Planta Baja.	3/ 100 m ³ , ó cada semana	2	
MUROS, PANTALLAS Y PILARES NUEVOS	HA-25	Pilares Porche Planta Baja.	3/ 100 m ³ , ó cada 2 semanas, ó cada 500 m ² , o cada 2 plantas	3	
VIGAS, LOSAS Y	HA- 25	Planta Baja y Primera.	3/ 100 m ³ , ó cada 2 semanas, ó cada 1000 m ² , ó cada 2 plantas	2	



MALLAS ELECTROSOLDADAS: Art. 88.1, Cap. XVI

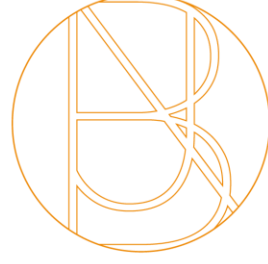
CON MARCADO CEE.	<p>S/ Art. 79.3, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto. Cuando las armaduras normalizadas estén en posesión de un distintivo de calidad según 81.1, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales.</p> <p>La documentación se comprobará de acuerdo con lo indicado en 88.4.1, 88.5.2 y 88.6.</p>
SIN MARCADO CEE.	<p>Los mismos que para las barras corrugadas del art. 87 +</p> <p>Además, deberán realizarse dos ensayos por lote para comprobar la conformidad respecto a la carga de despegue a la que hacen referencia los apartados 33.1.1. y 33.1.2, así como la comprobación de la geometría sobre cuatro elementos por cada lote definido en el artículo 87º, mediante la aplicación de los criterios indicados en el apartado 7.3.5 de la UNE-EN 10080</p>

BARRAS SOLDADAS: Art. 88.5.3.1, Cap. XVI

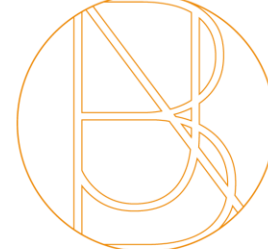
BARRAS SOLDADAS	<p>Certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-</p> <p>En 4 muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos</p> <p>a) ensayos de tracción sobre 2 probetas por muestra correspondientes a los diámetros menores de cada muestra, y</p> <p>b) ensayos de doblado simple, o en su caso, doblado-desdoblado, sobre 2 probetas por muestras correspondientes a los aceros de mayor diámetro de cada muestra.</p> <p>En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá efectuar los anteriores ensayos sobre una única probeta de cada muestra</p>
--------------------	---

Perfilería estructural.

Se deberán seguir las especificaciones del Proyecto, en cuanto a la denominación comercial, sección nominal, preparación en ángulo para aplicar soldaduras, diámetro, tipo y sección de armaduras para placas de anclaje, tipo de soldadura, zonas a soldar, empalmes,



PERFILES SOLDADOS: DB-SE-A (10.8.4.1 y 10.8.4.2)
Inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras (presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, 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), <u>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.</u>
En soldaduras longitudinales , <u>se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones</u> (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.
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 desgarró laminar.



ESTANQUIDAD DE LA IMPERMEABILIZACIÓN. S/ NTE-QAN y QAT, en el 100% de la superficie impermeabilizada	Frecuencia/ %	Nº ensayos
	100	2

ESTANQUEIDAD EN PARAMENTOS DE FACHADA. UNE-EN 13051. Fachadas ligeras. Estanquidad al agua. Ensayo "in situ".	Frecuencia/ %	Nº ensayos
	---	1

ESTANQUEIDAD EN VENTANALES UNE 85247. Ventanas. Estanquidad al agua. Ensayo "in situ".	Frecuencia/ %	Nº ensayos
	---	2

COMPROBACIÓN PUESTA EN MARCHA ASCENSOR Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.	Frecuencia/ %	Nº ensayos
	100	2

3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en la planificación de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

En Santa Cruz de Tenerife, Julio de 2023

Fdo.: Silvia Buján Álvarez, la Arquitecta.