ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 2

2.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA 2

3.- NORMAS CONSIDERADAS 2

4.- ACCIONES CONSIDERADAS
- **4.1.- Gravitatorias**
- **4.2.- Viento**
- **4.3.- Sismo**
- **4.4.- Hipótesis de carga**
- **4.5.- Empujes en muros**
- **4.6.- Listado de cargas**

5.- ESTADOS LÍMITE 5

6.- SITUACIONES DE PROYECTO 5
- **6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)**
- **6.2.- Combinaciones**

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 10

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 10
- **8.1.- Pilares**
- **8.2.- Muros**

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA 12

10.- LISTADO DE PAÑOS 14
- **10.1.- Autorización de uso**

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 15

12.- MATERIALES UTILIZADOS 16
- **12.1.- Hormigones**
- **12.2.- Aceros por elemento y posición**
  - 12.2.1.- Aceros en barras
  - 12.2.2.- Aceros en perfiles

13. - Justificación DB-SE 17

14.- COMPROBACION E.L.U. PILARES 29

15.- ESFUERZO Y ARMADO PILARES 35

16.- LISTADO ARMADO VIGAS 46

17.- CALCULO Y ARMADO MUROS 71

1.- ANTECEDENTES

La redacción de este documento se ha realizado por el Ingeniero de Caminos Canales y Puertos David Manso Marañón en representación la empresa PRODABIS Ingeniería de estructuras y forma parte del proyecto general de Centro de Acogida de Visitantes de los Yacimientos de Icnitas y restos fósiles en Villar del río (Soria) redactado por el arquitecto D.Félix Escribano Martínez, colegiado nº 465 por el COACYLE en su demarcación de Burgos, con domicilio profesional en la Calle Martínez del Campo, 20-3º de esta ciudad.

2.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2013 Número de licencia: 95900

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: EAE 2011

Aceros laminados y armados: EAE 2011

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

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

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m²)
	Categoría	Valor (kN/m²)	
Techo Planta Primera	G1	0.4	0.4
Techo Planta Baja	C	4.0	6.0
Cimentación	C	0.0	0.0

4.2.- Viento

Sin acción de viento

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1)		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	N 1	Nieve	Nieve

4.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Primera situación de relleno

Carga:Cargas muertas

Con roca: Cota -3.00 m
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 15.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

Segunda situación de relleno
Carga:Sobrecarga (Uso C)
Con roca: Cota -3.00 m
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 15.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %
Carga 1:
Tipo: Uniforme
Valor: 10.00 kN/m²

Empuje de Corte R3
Una situación de relleno
Carga:Cargas muertas
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

Empuje de Sondeo R1
Primera situación de relleno
Carga:Cargas muertas
Con relleno: Cota -3.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

Segunda situación de relleno
Carga:Sobrecarga (Uso C)
Con relleno: Cota -3.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %
Carga 1:
Tipo: Uniforme
Valor: 10.00 kN/m²

Empuje penetro D5
Primera situación de relleno
Carga:Cargas muertas
Con relleno: Cota -2.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %
Segunda situación de relleno
Carga:Sobrecarga (Uso C)
Con relleno: Cota -2.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %
Carga 1:
Tipo: Uniforme
Valor: 10.00 kN/m²

4.6.- Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Cargas muertas	Lineal	5.00	(25.34, 2.62) (25.34,-14.30)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(25.40,-14.36) (27.65,-14.36)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(25.35,-12.31) (27.59,-12.31)
	N 1	Superficial	1.20	(-11.97, -5.82) (-11.97, -0.05) (-11.97, 2.65) (-11.97, 2.68) (-21.50, 2.68) (-21.50, -5.09) (-18.59, -6.21) (-12.04, -8.84) (-12.04, -5.91) (-12.04, -5.82)
	N 1	Superficial	1.20	(-4.63, -2.85) (-6.00, 2.68) (-11.97, 2.68) (-11.97, 2.65) (-11.97, -0.05) (-11.97, -5.91) (-8.05, -6.64) (-8.05, -6.59) (-8.04, -6.59) (-4.66, -2.88)
	N 1	Superficial	1.20	(0.00, 0.25) (0.00, 2.68) (-6.00, 2.68) (-4.64, -2.84) (-4.56, -2.82) (-4.51, -3.02) (-4.52, -3.02) (-3.42, -7.45) (-3.43, -7.48) (0.00, -7.88)
	N 1	Superficial	1.20	(6.32, -8.42) (6.32, 0.25) (6.32, 2.68) (-0.00, 2.68) (0.00, 0.25) (0.00, -7.78) (0.07, -7.78) (0.07, -7.98) (0.03, -7.98) (-2.43,-12.99) (1.43,-14.66) (4.29,-15.99) (6.24,-16.94) (6.24, -8.64) (6.24, -8.64) (6.24, -8.42)
	N 1	Superficial	1.20	(12.37, 0.25) (12.37, 2.68) (6.32, 2.68) (6.32, 0.25) (6.32, -8.53) (12.37, -9.07)
	N 1	Superficial	1.20	(12.37, -8.98) (17.94, -5.51) (17.97, -5.50) (18.86, 2.68) (12.37, 2.68) (12.37, 0.25)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	N 1	Superficial	1.20	(17.42,-11.91) (21.67,-16.79) (21.68,-16.79) (21.67,-16.83) (25.30,-16.83) (25.43,-14.49) (25.29,-14.49) (25.29,-14.19) (25.43,-14.19) (25.43,-12.33) (25.43,-10.46) (25.28,-10.46) (25.28,-10.16) (25.35,-10.16) (25.35, -2.54) (25.28, -2.54) (25.28, -2.24) (25.43, -2.24) (25.43, 2.60) (25.48, 2.65) (25.53, 2.68) (18.86, 2.68) (17.97, -5.46) (18.06, -5.47) (18.03, -5.73) (18.02, -5.73)
	N 1	Superficial	1.20	(25.13,-19.84) (25.25,-17.63) (16.83,-17.63) (16.85,-17.64) (16.41,-21.64) (19.15,-22.92) (22.89,-24.49) (24.83,-25.22)
	N 1	Superficial	1.20	(27.64,-14.34) (25.59,-14.34) (25.59,-14.49) (25.43,-14.49) (25.13,-19.84) (24.83,-25.22) (25.37,-25.43) (27.69,-26.27) (27.69,-14.39) (27.64,-14.39)
	N 1	Superficial	1.20	(27.63,-10.31) (25.58,-10.31) (25.58,-10.46) (25.43,-10.46) (25.43,-12.33) (27.69,-12.33) (27.69,-10.38) (27.63,-10.38)
	N 1	Superficial	1.20	(27.68, 2.68) (25.53, 2.68) (25.58, 2.65) (25.58, 2.55) (25.48, 2.55) (25.43, 2.60) (25.43, -2.24) (25.58, -2.24) (25.58, -2.42) (27.62, -2.42) (27.62, -2.37) (27.68, -2.37) (27.68, 2.55) (27.63, 2.55) (27.63, 2.65)
2	N 1	Superficial	1.20	(27.69,-14.34) (27.69,-10.31) (27.68, -2.44) (27.68, 2.60) (25.53, 2.60) (25.53, -2.39) (25.53,-10.31) (25.54,-14.34)

5.- ESTADOS LÍMITE

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

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ 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

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: EHE-08

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 - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

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	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

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

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

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

E.L.U. de rotura. Acero laminado: EAE 2011

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 - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

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

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

Desplazamientos

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

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

6.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa (C) Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G1) Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variab
N 1 Nieve

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	N 1
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			1.500
6	1.350	1.350			1.500
7	1.000	1.000	1.050		1.500
8	1.350	1.350	1.050		1.500
9	1.000	1.000	1.500		1.050
10	1.350	1.350	1.500		1.050
11	1.000	1.000		1.500	
12	1.350	1.350		1.500	

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	N 1
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			1.600
6	1.600	1.600			1.600
7	1.000	1.000	1.120		1.600

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	N 1
8	1.600	1.600	1.120		1.600
9	1.000	1.000	1.600		1.120
10	1.600	1.600	1.600		1.120
11	1.000	1.000		1.600	
12	1.600	1.600		1.600	

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

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	N 1
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		1.500	
6	1.350	1.350		1.500	
7	1.000	1.000	1.050	1.500	
8	1.350	1.350	1.050	1.500	
9	1.000	1.000	1.500	1.050	
10	1.350	1.350	1.500	1.050	
11	1.000	1.000			1.500
12	1.350	1.350			1.500
13	1.000	1.000	1.050		1.500
14	1.350	1.350	1.050		1.500
15	1.000	1.000		1.050	1.500
16	1.350	1.350		1.050	1.500
17	1.000	1.000	1.050	1.050	1.500
18	1.350	1.350	1.050	1.050	1.500
19	1.000	1.000	1.500		1.050
20	1.350	1.350	1.500		1.050
21	1.000	1.000		1.500	1.050
22	1.350	1.350		1.500	1.050
23	1.000	1.000	1.050	1.500	1.050
24	1.350	1.350	1.050	1.500	1.050
25	1.000	1.000	1.500	1.050	1.050
26	1.350	1.350	1.500	1.050	1.050

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

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	N 1
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.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Techo Planta Primera	2	Techo Planta Primera	2.50	2.50
1	Techo Planta Baja	1	Techo Planta Baja	5.00	0.00
0	Cimentación				-5.00

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	(-11.97, -0.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P2	(0.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P3	(6.32, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.55
P4	(12.37, -0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.80
P5	(-11.97, -5.91)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	(-7.99, -6.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P7	(-4.61, -2.94)	0-1	Con vinculación exterior	14.0	Centro	0.60
P8	(-3.49, -7.47)	0-1	Con vinculación exterior	14.0	Centro	0.50
P9	(0.00, -7.88)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P10	(6.32, -8.53)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P11	(12.37, -9.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P12	(17.96, -5.59)	0-1	Con vinculación exterior	-5.0	Centro	0.60
P13	(17.35,-11.93)	0-1	Con vinculación exterior	-5.0	Centro	0.40
P14	(21.61,-16.83)	0-1	Con vinculación exterior	-19.0	Centro	0.40
P15	(16.78,-17.63)	0-1	Con vinculación exterior	-5.0	Centro	0.40
P16	(25.58, 2.60)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	
P17	(25.58, -2.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P18	(25.58,-10.31)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P19	(25.59,-14.34)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P20	(25.13,-19.84)	0-1	Con vinculación exterior	-1.0	Centro	0.50
P21	(27.68, 2.60)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P22	(27.68, -2.44)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P23	(27.69,-10.31)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P24	(27.69,-14.34)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	

8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(-11.97, 2.65)	(27.68, 2.65)	1	0.2+0.15=0.35
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(27.68, -2.44)	(27.68, 2.65)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(27.69,-10.31)	(27.68, -2.44)	1	0.2+0.15=0.35
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(27.69,-14.34)	(27.69,-10.31)	1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(27.69,-26.27)	(27.69,-14.34)	1	0.15+0.15=0.3
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(-18.59, -6.21)	(-11.43, -9.09)	1	0.125+0.125=0.25
M10	Muro de hormigón armado	0-1	(-21.53, -5.08)	(-18.59, -6.21)	1	0.125+0.125=0.25
M11	Muro de hormigón armado	0-1	(-3.11,-12.69)	(1.43,-14.66)	1	0.125+0.125=0.25
M12	Muro de hormigón armado	0-1	(1.43,-14.66)	(4.29,-15.99)	1	0.125+0.125=0.25
M13	Muro de hormigón armado	0-1	(4.29,-15.99)	(7.05,-17.33)	1	0.125+0.125=0.25
M14	Muro de hormigón armado	0-1	(15.67,-21.29)	(19.15,-22.92)	1	0.125+0.125=0.25
M15	Muro de hormigón armado	0-1	(19.15,-22.92)	(22.89,-24.49)	1	0.125+0.125=0.25
M16	Muro de hormigón armado	0-1	(22.89,-24.49)	(25.37,-25.43)	1	0.125+0.125=0.25
M17	Muro de hormigón armado	0-1	(25.37,-25.43)	(27.69,-26.27)	1	0.125+0.125=0.25
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(-21.53, 2.65)	(-11.97, 2.65)	1	0.2+0.15=0.35
M18	Muro de hormigón armado	0-1	(-21.53, -5.08)	(-21.53, 2.65)	1	0.15+0.2=0.35

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M3	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.60 canto:0.50
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 1.200 x 0.500 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.30 canto:0.50
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje penetro D5	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.30 canto:0.50
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje penetro D5	Zapata corrida: 1.200 x 0.500 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.30 canto:0.50
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Sondeo R1	Zapata corrida: 1.200 x 0.500 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.30 canto:0.50
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.050 x 0.500 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.50
M12	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M13	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M14	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M15	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M16	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M17	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M8	Empuje izquierdo: Empuje de Corte R3 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.650 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:1.00 canto:0.50
M18	Empuje izquierdo: Empuje de Corte R3 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.250 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.60 canto:0.50

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

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1,P20	1	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00
P2,P3,P4	1	0.35x0.50	0.30	1.00	1.00	1.00
P5,P11	1	2xUPN-180([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P6,P8,P14,P15	1	2xUPN-120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P7,P9	1	2xUPN-200([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P10	1	2xUPN-240([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P12	1	2xUPN-260([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P13	1	2xUPN-160([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P16,P21,P24	2	2xUPN-100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P17,P18,P19	2	2xUPN-100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.30x0.30	1.00	1.00	1.00	1.00

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P22,P23	2	2xUPN-140([])	1.00	1.00	1.00	1.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
VANGUARD: PS-20+ 5-120(Ø5)	VANGUARD Canto total del forjado: 25 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15 Peso propio: 4 kN/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²
VANGUARD: PV-25+ 5-120(C)	VANGUARD Canto total del forjado: 30 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15 Peso propio: 4.2 kN/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
Techo Planta Baja	VANGUARD: PS-20+ 5-120(Ø5)	-8.73, -1.66
	VANGUARD: PV-25+ 5-120(C)	-16.53, -2.20

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
EUROMODUL44 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Canto: 44 mm Intereje: 172 mm Ancho panel: 860 mm Ancho superior: 53 mm Ancho inferior: 71 mm Tipo de solape lateral: Superior Límite elástico: 320 MPa Perfil: 0.75mm Peso superficial: 0.08 kN/m² Momento de inercia: 31.16 cm4/m Módulo resistente: 15.12 cm³/m

Peso propio: 2.52 kN/m²

10.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

VANGUARD: PS-20+ 5-120(Ø5)

VANGUARD
Canto total del forjado: 25 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15
Peso propio: 4 kN/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva								
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			Cortante Último	
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	Md > Mg	Md < Mg
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m	
PS-20-1	38.5	55.9	42573.0	3564.0	21.0	25.0	25.9	69.2	101.4
PS-20-2	51.1	63.0	42639.0	4595.0	27.7	32.8	33.9	73.1	107.0
PS-20-3	75.1	77.7	42767.0	6221.0	41.4	48.2	49.7	81.8	116.5
PS-20-4	97.8	92.3	42895.0	7856.0	55.1	63.2	65.2	90.8	125.2
PS-20-5	118.7	106.8	43023.0	9361.0	68.7	78.1	80.5	100.2	133.4
PS-20-6	136.9	121.1	43151.0	10728.0	82.2	92.8	95.7	110.1	141.0
PS-20-7	154.2	135.3	43278.0	12010.0	95.7	107.3	110.6	119.0	148.3
PS-20-8	169.0	147.7	43376.0	13367.0	107.4	119.9	123.6	119.3	154.7
PS-20-9	183.1	161.1	43467.0	14248.0	120.1	133.3	137.3	120.1	159.8
PS-20-10	196.3	173.3	43564.0	15555.0	131.6	145.7	150.1	120.7	165.7
PS-20-11	208.8	186.5	43655.0	16384.0	144.2	158.8	163.6	121.7	170.4

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 400 S, Ys=1.15					
	Momento último		Momento	Rigidez		Cortante
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		kN/m
Ø8 c/200	19.3	19.2	50.4	42792.0	2217.0	100.7
Ø10 c/200	30.0	29.7	50.9	43019.0	3344.0	100.7
Ø12 c/200	42.9	42.4	51.5	43295.0	4648.0	100.7
(Ø10 + Ø12) c/250	57.8	56.9	52.2	43612.0	6081.0	111.1
Ø16 c/200	75.4	73.8	53.0	43984.0	7686.0	124.1
Ø12 c/100	84.5	82.5	53.5	44177.0	8493.0	130.9
(Ø10 + Ø16) c/200	103.7	100.4	54.4	44583.0	10136.0	139.0
Ø16 c/125	118.6	114.1	55.1	44898.0	11367.0	139.0
Ø20 c/150	151.8	144.1	56.9	45611.0	14024.0	139.0
Ø20 c/125	179.0	168.0	58.3	46209.0	16137.0	139.0
Ø20 c/100	216.2	200.9	60.5	47078.0	19048.0	139.0

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

VANGUARD: PV-25+ 5-120(C)

VANGUARD
Canto total del forjado: 30 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15
Peso propio: 4.2 kN/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva								
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			Cortante Último	
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	Md > Mg	Md < Mg
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m	
PV-25-1	85.8	95.6	73006.0	7589.0	44.8	52.0	53.5	73.2	94.3
PV-25-2	124.5	119.9	73199.0	9875.0	67.7	76.8	78.8	88.2	100.0
PV-25-3	161.4	142.6	73403.0	12602.0	89.2	100.3	103.0	93.2	106.3
PV-25-4	194.7	164.9	73605.0	15026.0	110.4	123.4	126.6	94.0	112.2
PV-25-5	224.8	187.9	73797.0	16734.0	132.3	146.7	150.3	95.3	117.1
PV-25-6	253.0	209.4	73999.0	18702.0	152.8	168.7	173.0	96.2	122.5
PV-25-7	276.2	228.7	74133.0	20226.0	171.2	188.3	193.0	96.5	126.6
PV-25-8	297.5	247.7	74266.0	21877.0	189.4	207.5	212.7	96.9	130.6
PV-25-9	316.3	265.4	74410.0	24069.0	206.1	225.4	231.2	97.3	135.2
PV-25-10	325.0	274.6	74476.0	24923.0	214.9	234.8	240.7	97.6	137.0

Refuerzo Superior	Flexión negativa					B 400 S, Ys=1.15
	Momento último		Momento	Rigidez		Cortante
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		kN/m
Ø8 c/200	23.8	23.6	70.9	73227.0	3398.0	91.6
Ø10 c/200	37.0	36.6	71.5	73578.0	5148.0	91.6
Ø12 c/200	53.0	52.3	72.3	74002.0	7188.0	92.3
(Ø10 + Ø12) c/250	71.5	70.4	73.2	74491.0	9447.0	103.5
Ø16 c/200	93.2	91.4	74.3	75064.0	11997.0	116.8
Ø12 c/100	104.6	102.3	74.9	75363.0	13286.0	121.8
(Ø10 + Ø16) c/200	128.6	125.0	76.1	75990.0	15923.0	121.8
Ø16 c/125	147.4	142.5	77.0	76478.0	17911.0	121.8
Ø20 c/150	190.1	181.3	79.2	77582.0	22231.0	121.8
Ø20 c/125	225.9	212.8	81.1	78510.0	25691.0	121.8
Ø20 c/100	277.4	256.9	83.9	79862.0	30487.0	121.8

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; f_{ck} = 25 MPa; γ_c = 1.50

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; f_{yk} = 500 MPa; γ_s = 1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275	275	210
Acero de pernos	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	500	206

13. JUSTIFICACION CTE-SE

CTE – SE Seguridad Estructural ·

SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad / Aptitud al servicio

1. Análisis estructural y dimensionado.
2. Acciones.
3. Verificación de la estabilidad.
4. Verificación de la resistencia de la estructura.
5. Combinación de acciones.
6. Verificación de la aptitud de servicio.

SE-AE Acciones en la edificación

1. Acciones permanentes.
2. Acciones variables.
3. Cargas gravitatorias por niveles.

SE-C Cimentaciones

1. Bases de cálculo.
2. Estudio geotécnico.
3. Cimentación.
4. Sistema de contenciones.

NCSE Norma de construcción sismorresistente

1. Acción sísmica

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

1. Datos previos.
2. Sistema estructural proyectado.
3. Cálculo en ordenador. Programa de cálculo.
4. Estado de cargas consideradas.
5. Características de los materiales.
6. Coeficientes de seguridad y niveles de control.
7. Durabilidad.
8. Ejecución y control

SE-A Estructuras de acero

1. Bases de cálculo.
2. Durabilidad.
3. Materiales.
4. Análisis estructural.
5. Estados límite últimos.
6. Estados límite de servicio.

SE-F Estructuras de Fabrica

1. Generalidades
2. Bases de cálculo.
3. Durabilidad.
4. Materiales.
5. Comportamiento estructural.
6. Soluciones constructivas.
7. Ejecución.

CTE – SE Seguridad Estructural ·

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, la vivienda se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	**SE-1 y SE-2**	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	**SE-AE**	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	**SE-C**	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	**SE-A**	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	**SE-F**	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	**SE-M**	Estructuras de madera	☐	☒

Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	**NCSE**	Norma de construcción sismorresistente	☒	☐
EHE-08	**EHE-08**	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐

SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad – Aptitud al servicio ·

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 Años
Método de comprobación	Estados límites
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - Perdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructura en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones. - Inestabilidad de elementos estructurales.
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: - El nivel de confort y bienestar de los usuarios. - Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción.

2. Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

3. Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	Ed,dst: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras. Ed,stb: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

4. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	Ed : Valor de calculo del efecto de las acciones. Rd: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

5. Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

6. Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.

Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total.

SE-AE Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. Para elementos metálicos es peso especifico es 78.50 KN/m3. Para elementos de madera clase C24 la densidad media es de 420 Kg/m3
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la cubierta. Son elementos tales como correas y cerramiento y tejas.
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C. No aparecen en esta obra.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1 del CTE. La cubierta se considera de uso Tipo G1. Es decir la sobrecarga de uso no es concomitante con el resto de las acciones variables.
	Las acciones climáticas:	***El viento:*** Debido a la ubicación de la estructura empotrada en el terreno no se considera la acción del viento sobre la misma. Si que se ha considerado sobre la estructura de acero sobre rasante. ***La temperatura:*** Por la configuración del tipo de edificio no es necesario tener en cuenta acciones térmicas aunque se rebasen ligeramente los 40 m de longitud total debido a la proyección frente a cambios de temperatura que ofrece la cubierta vegetal ***La nieve:*** Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. Villar del Rio (Soria) se encuentra entre las zonas climáticas de invierno 2 y 3, con valores de sobrecarga de nieve de 1,20 KN/m² para una altitud de 1000 m aproximadamente.
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1. No se aplica a esta estructura.

Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE-08, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Peso propio de la viga	Peso forjado	Sobrecarga de Uso	Cargas permanentes	Sobrecarga de Nieve	Carga Total
Techo Planta Primera	S/seccion	2.80 KN/m2	0.40 KN/m² Cat. G1	0,40 KN/m²	1,20 KN/m²	4.40 KN/m²
Techo Planta Baja	S/seccion	4.00/4.20 KN/m²	4.00 KN/m² Cat. C	6,00 KN/m²	1.20 KN/m²	15.00/15.20 KN/m²

SE-C Cimentaciones

1. Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

2. Estudio geotécnico

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Datos estimados	Se dispone de estudio geotécnico elaborado por el Servicio de Tecnologia y Control de Calidad de La Junta de Castilla Leon con el número de referencia IN-0242-ST. Se toma como tensión admisible del terreno 2.00 kp/cm2 para un ancho de zapata medio de 1.80m.	
Tipo de reconocimiento:	Topografía del terreno sensiblemente plana. Se proyecta una cimentación superficial mediante zapatas. Se dispondrán pozos de cimentación hasta la capa de gravas o sustitución del terreno desde dicha capa de gravas hasta cota de cimentación.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	1005
	Estrato previsto para cimentar	Gravas
	Nivel freático	No detectado
	Coeficiente de permeabilidad	No trascendente
	Tensión admisible considerada	0,200 N/mm²
	Peso especifico del terreno	γ = 19 kN/m^3
	Angulo de rozamiento interno del terreno	φ = 30º
	Coeficiente de empuje en reposo	0.50
	Valor de empuje al reposo	Según altura
	Coeficiente de Balasto	No trascendente

3. Cimentación

Descripción:	Cimentación de tipo superficial. Se proyecta con zapatas de hormigón armado.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de 10cm que sirva de base a las vigas de cimentación.

4. Muros :

Existen numerosas secciones de muro de contención en ménsula y muros de sótano, dadas por los diferentes estratos detectados en informe geotécnico, asi como otras consideraciones de carga y alturas. Se adjuntan memorias independientes.

NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

1. Acción sísmica

Clasificación de la construcción:	Edificio para uso museístico. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de hormigón armado.
Aceleración Sísmica Básica (a_b):	$a_b < 0.04$ g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coeficiente de contribución (K):	K = 1
Coeficiente adimensional de riesgo (ρ):	ρ = 1,0 (en construcciones de normal importancia)
Coeficiente de amplificación del terreno (S):	Para ($\rho \cdot a_b \leq 0{,}1g$), por lo que S = C / 1,25
Coeficiente de tipo de terreno ©:	Terreno tipo III (C = 1,6) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo (Ac):	$Ac = S \cdot \rho \cdot a_b = 0{,}0512$ g
Ámbito de aplicación de la Norma	**No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación**, pues se trata de una construcción de especial importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica a_b inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al *Mapa de Peligrosidad* de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.
Método de cálculo adoptado:	
Factor de amortiguamiento:	
Periodo de vibración de la estructura:	
Número de modos de vibración considerados:	
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	
Coeficiente de comportamiento por ductilidad:	
Efectos de segundo orden (efecto pΔ): (La estabilidad global de la estructura)	
Medidas constructivas consideradas:	
Observaciones:	

EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

R.D. 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

1. Datos previos

Condicionantes de partida:	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.
Datos sobre el terreno:	Topografía del terreno sensiblemente plana. El nivel freático no ha sido detectado, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:	Estructura de edificación de uso museístico en hormigón armado. La unión pilar-cimiento es rígida.
FORJADOS	De hormigón pretensado prefabricado con capa de compresión "in situ".
VIGAS Y ZUNCHOS	Vigas de hormigón armado. De acero laminado en Techo de Planta Primera
ESCALERAS Y RAMPAS	Losa de hormigón armado.
PILARES	Pilares de acero laminado con sección en cajón y pilares de hormigón armado
MUROS RESISTENTES	De contención de tierras de hormigón armado.

3. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Nombre comercial:	Nuevo Metal 3D versión 2013.L lic 98799 / CYPECAD Lic 95900
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº 5. Alicante.
Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas	Vease apartado SE-A

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites de la vigente EHE-08, articulo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.
Redistribución de esfuerzos	No

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/350	--

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE-08.
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE-08, art. 39.6.
En esta obra no procede el calculo de flechas, solo existen elementos de cimentación en hormigón armado

Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

4. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE-08 DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)

5. Características de los materiales

Hormigón	HA-25/B/20/IIa para cimentación y muros.
Tipo de cemento	CEM I
Tamaño máximo de árido	20 mm.
Máxima relación agua/cemento	0,65 para vigas y forjados interiores y 0,60 para vigas y pilares prefabricados.
Mínimo contenido de cemento	250 kg/m³ para vigas y forjados interiores y 275 kg/m³ para vigas y forjados exteriores
F_{CK}	25 Mpa (N/mm²) = 255 Kg/cm²
Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.
F_{YK}	500 N/mm² = 5.100 kg/cm²

6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 92 de EHE-08 para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 86 y 87 de la EHE-08 respectivamente.

Hormigón	Coeficiente de minoración			1,50
	Nivel de control			ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración			1,15
	Nivel de control			NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes	1,35	Cargas variables	1,50
	Nivel de control			NORMAL

7. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4.1a 1b y 1c de la vigente EHE-08, se considera toda la estructura en ambiente Normal. Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuanto a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE-08.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado IIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m³.
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 400 kg/m³.
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua / cemento:	Para ambiente IIa máxima relación agua / cemento 0.60.

8. Ejecución y control

Ejecución	Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.

Ensayos de control del hormigón

Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes.
Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión (forjados de hormigón con pilares de hormigón), como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:

	1 LOTE DE CONTROL
Volumen de hormigón	100 m³
Número de amasadas	50
Tiempo de hormigonado	2 semanas
Superficie construida	1.000 m²
Número de plantas	2

Control de calidad del acero

Se establece el control a nivel NORMAL.
Los aceros empleados poseerán DISTINTIVO OFICIALMENTE RECONOCIDO según el Anejo 19. Los resultados del control del acero caso de no disponer de Distintivo serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.

Control de la ejecución

Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:

TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente de mayoración
PERMANENTE	1,35
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,50
VARIABLE	1,50
ACCIDENTAL	-

SE-A Estructuras de acero·

1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

☐	Manualmente	☐	Toda la estructura:		
		☐	Parte de la estructura:		
☒	Mediante programa informático	☒	Toda la estructura	Nombre del programa:	CYPECAD
				Versión:	2013.L lic 95900
				Empresa:	CYPE INGENIEROS
				Domicilio:	Avenida Eusebio Sempere nº 5. Alicante.
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
				Nombre del programa:	-
				Versión:	-
				Empresa:	-
				Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

De forma potestativa se puede considerar, cuando se define hipótesis de viento o sismo, el cálculo de la amplificación de esfuerzos producidos por la actuación de dichas cargas horizontales.

El método está basado en el efecto P-delta debido a los desplazamientos producidos por las acciones horizontales, abordando de forma sencilla los efectos de segundo orden a partir de un cálculo de primer orden, y un comportamiento lineal de los materiales, con unas características mecánicas calculadas con las secciones brutas de los materiales y su módulo de elasticidad secante.

Bajo la acción horizontal, en cada nudo i, actúa una fuerza Hi, la estructura se deforma, y se producen unos desplazamientos Δi a nivel de cada nudo. En cada nudo, actúa una carga de valor Pi para cada hipótesis gravitatoria, transmitida por el nudo a la estructura.

Se define un momento volcador MH debido a la acción horizontal Hi, a la cota zi respecto a la cota 0.00 o nivel sin desplazamientos horizontales, en cada dirección de actuación

del mismo.

$$M_H = \sum H_i \cdot z_i$$

De la misma forma se define un momento por efecto P-delta, MPΔ, debido a las cargas transmitidas por las barras a los nudos Pi, para cada una de las hipótesis gravitatorias(k) definidas, por los desplazamientos debidos a la acción horizontal Δi.

$$M_{P\Delta k} = \sum_i P_i \Delta_i$$

siendo: k: Para cada hipótesis gravitatoria (peso propio, sobrecarga...)

Si se calcula el coeficiente $C_K = \frac{M_{P\Delta K}}{M_{HK}}$ (CK es el equivalente al coeficiente "r" del CTE) que es el índice de estabilidad para cada hipótesis gravitatoria y para cada dirección de la acción horizontal, se puede obtener un coeficiente amplificador del coeficiente de mayoración de la hipótesis debidas a las acciones horizontales para todas las combinaciones

en las que actúan dichas acciones horizontales.

Este valor se denomina γz y se calcula como:

$$\gamma_Z = \frac{1}{1-\left(\sum \gamma_{gi} \cdot C_i + \sum \gamma_{fqi} \cdot C_j\right)}$$

siendo:
γ_{fgi}: Coeficiente de mayoración de cargas permanentes de la hipótesis i
γ_{fqj}: Coeficiente de mayoración de cargas variables de la hipótesis j
γ_z: Coeficiente de estabilidad global

☒	la estructura está formada por pilares y vigas	☐	existen juntas de dilatación	☐	separación máxima entre juntas de dilatación	d>40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? si ☐ no ☐
		☒	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? si ☐ no ☒ El tipo de edificación y el aislamiento proyectado en fachada y cubierta permiten despreciar las acciones de los cambios térmicos

☐	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo.
☒	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d, se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{\lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; $C_{\lim}$ Valor límite para el mismo efecto.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "*3 Durabilidad*" del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "*Pliego de Condiciones Técnicas*".

3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy ºC
	f_y (N/mm²)			f_u (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	

S235JR **S235J0** **S235J2**	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR **S275J0** **S275J2**	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR **S355J0** **S355J2** **S355K2**	355	345	335	470	20 0 -20 -20[(1)]
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.
f_y tensión de límite elástico del material
f_u tensión de rotura

4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"*. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "*6 Estados límite últimos"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
   - Resistencia de las secciones a tracción
   - Resistencia de las secciones a corte
   - Resistencia de las secciones a compresión
   - Resistencia de las secciones a flexión
   - Interacción de esfuerzos:
     - Flexión compuesta sin cortante
     - Flexión y cortante
     - Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
   - Tracción
   - Compresión
   - Flexión
   - Interacción de esfuerzos:
     - Elementos flectados y traccionados
     - Elementos comprimidos y flectados

6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "*7.1.3. Valores límites"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".*

14. COMPROBACION E.L.U. (PILARES)

1.- NOTACIÓN (PILARES)

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

Hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

Acero laminado y armado: EAE 2011

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_Y: Resistencia a flexión eje Y

M_Z: Resistencia a flexión eje Z

V_Z: Resistencia a corte Z

V_Y: Resistencia a corte Y

M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t: Resistencia a torsión

M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

2.- PILARES

2.1.- P1

Secciones de hormigón																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.30	30x30	Pie	G, Q, N	911.5	5.5	18.2	1.4	-2.8	Cumple	Cumple	2.9	64.7	64.7	Cumple
Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	911.5	5.5	18.2	1.4	-2.8	N.P.	N.P.	0.6	64.7	64.7	Cumple

2.2.- P2

Secciones de hormigón																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.45	35x50	Cabeza	G, Q, N	923.2	-33.4	3.1	-1.2	-12.4	Cumple	Cumple	7.2	33.9	33.9	Cumple
			Pie	G, Q, N	950.7	25.4	-2.5	-1.2	-12.4	Cumple	Cumple	7.2	33.2	33.2	Cumple

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cimentación	-0.20/0.00	35x50	Pie	G, Q, N	950.7	25.4	-2.5	-1.2	-12.4	N.P.	N.P.	1.6	33.2	33.2	Cumple

2.3.- P3

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.45	35x50	Cabeza	G, Q, N	1112.1	-42.3	-1.4	0.5	-15.8	Cumple	Cumple	9.1	41.0	41.0	Cumple
			Pie	G, Q, N	1139.6	32.5	1.1	0.5	-15.8	Cumple	Cumple	9.1	40.1	40.1	Cumple
Cimentación	-0.20/0.00	35x50	Pie	G, Q, N	1139.6	32.5	1.1	0.5	-15.8	N.P.	N.P.	1.9	40.1	40.1	Cumple

2.4.- P4

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.50	35x50	Cabeza	G, Q, N	1269.6	-45.3	2.6	-1.0	-17.1	Cumple	Cumple	9.9	46.4	46.4	Cumple
			Pie	G, Q, N	1297.1	35.8	-2.2	-1.0	-17.1	Cumple	Cumple	9.9	45.5	45.5	Cumple
Cimentación	-0.20/0.00	35x50	Pie	G, Q, N	1297.1	35.8	-2.2	-1.0	-17.1	N.P.	N.P.	2.1	45.5	45.5	Cumple

2.5.- P5

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.30	2xUPN-180([])	Cabeza	G	497.6	7.0	0.4	-0.1	2.6	Cumple	Cumple	59.3	7.5	64.3	64.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	733.8	10.5	0.4	-0.1	3.9	Cumple	Cumple	87.5	11.2	95.0	95.0	Cumple
			Pie	G, Q, N	736.4	-6.5	-0.2	-0.1	3.9	Cumple	Cumple	87.8	6.9	92.5	92.5	Cumple

2.6.- P6

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.25	2xUPN-120([])	Pie	G, Q, N	84.1	-1.7	0.0	0.0	1.0	Cumple	Cumple	22.5	25.0	25.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	82.6	2.7	-0.1	0.0	1.0	Cumple	Cumple	22.0	26.2	26.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	103.4	3.6	0.0	0.0	1.3	Cumple	Cumple	27.6	33.1	33.1	Cumple
			Pie	G, Q, N	105.0	-2.2	0.0	0.0	1.3	Cumple	Cumple	28.0	31.4	31.4	Cumple

2.7.- P7

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.35	2xUPN-200([])	Cabeza	G, Q, N	654.5	5.4	-7.3	2.4	1.8	Cumple	Cumple	67.7	78.9	78.9	Cumple
			Pie	G, Q, N	657.7	-3.2	4.2	2.4	1.8	Cumple	Cumple	68.1	74.5	74.5	Cumple

2.8.- P8

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)		
Techo Planta Baja	0.00/5.35	2xUPN-120([])	Cabeza	G, Q, N	106.7	0.5	2.5	-0.9	0.2	Cumple	Cumple	30.3	38.2	38.2		Cumple
			Pie	G, Q, N	108.3	-0.3	-1.5	-0.9	0.2	Cumple	Cumple	30.7	35.5	35.5		Cumple

2.9.- P9

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	M_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.45	2xUPN-200([])	Cabeza	G, Q, N	702.9	16.0	-10.6	3.7	5.6	Cumple	Cumple	70.5	13.4	11.8	90.7	90.7	Cumple
			Pie	G, Q, N	706.0	-9.7	6.4	3.7	5.6	Cumple	Cumple	70.8	8.1	7.1	83.0	83.0	Cumple

2.10.- P10

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)		
Techo Planta Baja	0.00/5.45	2xUPN-240([])	Cabeza	G, Q, N	1156.1	20.9	5.5	-2.0	7.5	Cumple	Cumple	77.6	11.1	87.9	87.9		Cumple
			Pie	G, Q, N	1160.0	-12.9	-3.4	-2.0	7.5	Cumple	Cumple	77.8	6.9	84.2	84.2		Cumple

2.11.- P11

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)		
Techo Planta Baja	0.00/5.50	2xUPN-180([])	Cabeza	G, Q, N	433.6	27.0	-3.0	1.1	9.7	Cumple	Cumple	52.9	28.6	73.6	73.6		Cumple
			Pie	G, Q, N	436.2	-16.8	1.8	1.1	9.7	Cumple	Cumple	53.2	17.8	66.1	66.1		Cumple

2.12.- P12

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	M_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.45	2xUPN-260([])	Cabeza	G, Q, N	1217.5	26.6	-16.5	5.5	8.9	Cumple	Cumple	71.4	11.4	10.2	87.9	87.9	Cumple
			Pie	G, Q, N	1222.3	-15.6	9.7	5.5	8.9	Cumple	Cumple	71.7	6.7	5.9	81.3	81.3	Cumple

2.13.- P13

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)		
Techo Planta Baja	0.00/5.45	2xUPN-160([])	Cabeza	G, Q, N	369.5	3.0	11.5	-3.9	1.0	Cumple	Cumple	61.3	20.4	84.8	84.8		Cumple
			Pie	G, Q, N	371.9	-1.8	-6.8	-3.9	1.0	Cumple	Cumple	61.6	12.0	75.5	75.5		Cumple

2.14.- P14

Secciones de acero laminado						
Planta	Tramo	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos	Comprobaciones	Estado

				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.35	2xUPN-120([])	Cabeza	G, Q, N	246.8	3.8	-2.6	1.0	1.4	Cumple	Cumple	65.9	81.1	81.1	Cumple
			Pie	G, Q, N	248.4	-2.4	1.6	1.0	1.4	Cumple	Cumple	66.3	75.8	75.8	Cumple

2.15.- P15

Secciones de acero laminado															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.25	2xUPN-120([])	Cabeza	G, Q, N	202.1	-2.3	1.9	-0.7	-0.8	Cumple	Cumple	53.9	63.7	63.7	Cumple
			Pie	G, Q, N	203.6	1.4	-1.2	-0.7	-0.8	Cumple	Cumple	54.3	60.3	60.3	Cumple

2.16.- P16

Secciones de acero laminado															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M_Y (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	0.00/2.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	13.3	1.7	-1.1	-0.7	-1.9	Cumple	Cumple	6.5	9.9	9.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	13.6	-3.0	0.5	-0.7	-2.1	Cumple	Cumple	11.6	13.0	13.0	Cumple
			Pie	G, Q, N	14.3	1.8	-1.0	-0.7	-2.1	Cumple	Cumple	7.0	10.3	10.3	Cumple

2.17.- P17

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	5.35/7.50	2xUPN-100([])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Techo Planta Baja	0.00/5.35	30x30	Pie	G, Q, N	744.7	14.9	11.0	8.0	-3.2	Cumple	Cumple	8.0	54.7	54.7	Cumple
Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	744.7	14.9	11.0	8.0	-3.2	N.P.	N.P.	1.8	54.7	54.7	Cumple

Secciones de acero laminado															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M_Y (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	5.35/7.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	48.4	3.1	-0.6	-0.3	-4.1	Cumple	Cumple	12.0	18.4	18.4	Cumple
			Pie	G, Q, N	52.6	3.3	-0.5	-0.2	-4.4	Cumple	Cumple	12.8	19.5	19.5	Cumple
			Pie	G, Q	38.5	2.5	-0.6	-0.3	-3.3	Cumple	Cumple	9.8	15.2	15.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	52.0	-5.0	0.0	-0.2	-4.4	Cumple	Cumple	19.5	24.1	24.1	Cumple
			Pie	G, Q, N	52.6	3.2	-0.3	-0.1	-4.4	Cumple	Cumple	12.6	18.9	18.9	Cumple
Techo Planta Baja	0.00/5.35	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cimentación	-0.20/0.00	30x30													

2.18.- P18

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	5.35/7.50	2xUPN-100([])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Techo Planta Baja	0.00/5.35	30x30	Pie	G, Q, N	893.5	-17.9	8.3	6.0	3.8	Cumple	Cumple	6.5	64.0	64.0	Cumple
Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	893.5	-17.9	8.3	6.0	3.8	N.P.	N.P.	1.5	64.0	64.0	Cumple

Secciones de acero laminado															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M_Y (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	5.35/7.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	44.0	-2.8	-0.5	-0.2	4.0	Cumple	Cumple	10.7	16.5	16.5	Cumple
			Pie	G, Q, N	47.8	-3.0	-0.4	-0.2	4.4	Cumple	Cumple	11.5	17.5	17.5	Cumple
			Pie	G, Q	31.7	-2.0	-0.5	-0.3	3.0	Cumple	Cumple	7.9	12.4	12.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	47.3	5.2	0.0	-0.2	4.4	Cumple	Cumple	20.3	24.2	24.2	Cumple
			Pie	G, Q, N	47.8	-2.9	-0.2	-0.1	4.3	Cumple	Cumple	11.4	17.0	17.0	Cumple
Techo Planta Baja	0.00/5.35	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cimentación	-0.20/0.00	30x30													

2.19.- P19

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	5.25/7.50	2xUPN-100([])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Techo Planta Baja	0.00/5.25	30x30	Pie	G, Q, N	503.2	-10.1	4.9	3.6	1.1	Cumple	Cumple	3.5	36.1	36.1	Cumple
Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	503.2	-10.1	4.9	3.6	1.1	N.P.	N.P.	0.8	36.1	36.1	Cumple

Secciones de acero laminado														
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones			Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	5.25/7.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	9.6	-0.4	-0.7	-0.5	0.7	Cumple	Cumple	4.7	Cumple
			Pie	G, Q, N	8.9	-0.4	-0.7	-0.5	0.7	Cumple	Cumple	4.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	9.7	1.1	0.4	-0.5	0.8	Cumple	Cumple	6.0	Cumple
			Pie	G, Q, N	10.3	-0.5	-0.6	-0.5	0.8	Cumple	Cumple	4.6	Cumple
Techo Planta Baja	0.00/5.25	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cimentación	-0.20/0.00	30x30											

2.20.- P20

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Baja	0.00/5.25	30x30	Pie	G, Q, N	840.1	16.8	6.8	3.4	-0.1	Cumple	Cumple	3.2	60.0	60.0	Cumple
Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	840.1	16.8	6.8	3.4	-0.1	N.P.	N.P.	0.7	60.0	60.0	Cumple

2.21.- P21

Secciones de acero laminado														
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones			Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	0.00/4.00	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	13.1	1.2	-0.4	-0.1	-0.8	Cumple	Cumple	6.7	Cumple
			Pie	G, Q, N	14.2	1.3	-0.3	-0.1	-0.9	Cumple	Cumple	7.0	Cumple
			Pie	G, Q	10.6	0.9	-0.4	-0.1	-0.7	Cumple	Cumple	5.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	13.1	-2.2	0.1	-0.1	-0.9	Cumple	Cumple	9.3	Cumple
			Pie	G, Q, N	14.3	1.2	-0.2	0.0	-0.9	Cumple	Cumple	6.7	Cumple

2.22.- P22

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M_Z (%)	NM_YM_Z (%)	M_Y (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	1.50/4.00	2xUPN-140([])	Pie	G, Q, N	49.0	3.4	2.3	1.0	-4.6	Cumple	Cumple	5.4	13.0	6.3	13.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	52.3	-7.6	0.2	0.8	-5.1	Cumple	Cumple	0.4	19.6	14.0	19.6	Cumple
			Pie	G, Q	35.5	2.4	2.4	1.0	-3.3	Cumple	Cumple	5.4	10.3	4.4	10.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	52.3	-7.6	0.1	0.5	-5.1	Cumple	Cumple	0.2	19.6	14.0	19.6	Cumple
			Pie	G, Q, N	53.2	3.8	1.2	0.5	-5.1	Cumple	Cumple	2.8	15.1	7.0	15.1	Cumple
	0.00/1.50	2xUPN-140([])	Pie	G, Q, N	2.9	-0.1	-5.4	-6.5	0.7	Cumple	Cumple	12.3	10.8	0.2	12.3	Cumple
			-0.25 m	G, Q	-19.6	0.6	6.5	-15.1	0.4	N.P.	Cumple	14.8	17.9	1.2	17.9	Cumple
			Pie	G, Q, N	1.3	-0.1	-7.2	-8.8	0.8	Cumple	Cumple	16.6	14.3	0.2	16.6	Cumple
			Pie	G, Q	-19.1	0.2	-12.4	-15.1	0.4	N.P.	Cumple	28.3	30.4	0.4	30.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	0.6	1.2	6.0	-8.8	0.8	Cumple	Cumple	13.6	12.7	2.1	13.6	Cumple
			Cabeza	G, Q	-19.7	0.7	10.2	-15.1	0.4	N.P.	Cumple	23.4	26.6	1.4	26.6	Cumple

2.23.- P23

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M_Z (%)	NM_YM_Z (%)	M_Y (%)	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	1.50/4.00	2xUPN-140([])	Pie	G, Q	31.2	-2.9	2.8	1.1	4.1	Cumple	Cumple	6.4	11.3	5.3	11.3	Cumple
			Pie	G, Q	34.4	-3.2	2.8	1.1	4.5	Cumple	Cumple	6.4	11.9	5.9	11.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	45.8	9.4	0.2	1.0	6.1	Cumple	Cumple	0.5	19.7	17.4	19.7	Cumple
			Pie	G, Q, N	46.7	-4.2	2.4	1.0	6.1	Cumple	Cumple	5.6	14.2	7.8	14.2	Cumple
	0.00/1.50	2xUPN-140([])	Pie	G, Q, N	29.3	1.1	-10.8	-13.6	-1.8	Cumple	Cumple	24.7	25.3	2.1	25.3	Cumple
			Pie	G, Q	23.7	1.0	-10.8	-13.6	-1.5	Cumple	Cumple	24.7	24.6	1.8	24.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	30.2	-1.6	8.3	-11.8	-1.8	Cumple	Cumple	19.1	21.0	3.0	21.0	Cumple
			Pie	G, Q, N	30.9	1.1	-9.4	-11.8	-1.8	Cumple	Cumple	21.4	22.6	2.0	22.6	Cumple

2.24.- P24

Secciones de acero laminado													
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones			Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	Aprov. (%)	
Techo Planta Primera	0.00/2.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	10.1	-0.8	-0.4	-0.2	1.1	Cumple	Cumple	5.0	Cumple
			Pie	G, Q	7.4	-0.5	-0.5	-0.2	0.8	Cumple	Cumple	3.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	10.4	2.0	-0.1	0.0	1.3	Cumple	Cumple	8.5	Cumple
			Pie	G, Q, N	11.1	-0.9	-0.1	0.0	1.3	Cumple	Cumple	4.9	Cumple

15. ESFUERZO Y ARMADO PILARES

1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-25; f_{ck} = 25 MPa; γ_c = 1.50

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; f_{yk} = 500 MPa; γ_s = 1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

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

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Separación (cm)		
P1	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-0.30	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	15	64.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	-	64.7	Cumple
P2	Techo Planta Baja	35x50	-5.00/-0.25	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.52	1eØ6	15	33.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.52	1eØ6	-	33.2	Cumple
P3	Techo Planta Baja	35x50	-5.00/-0.25	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.52	1eØ6	15	41.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.52	1eØ6	-	40.1	Cumple
P4	Techo Planta Baja	35x50	-5.00/-0.25	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.52	1eØ6	15	46.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.52	1eØ6	-	45.5	Cumple
P5	Techo Planta Baja	2xUPN-180([])	-5.00/-0.60	-	-	-	-	-	-	95.0	Cumple
P6	Techo Planta Baja	2xUPN-120([])	-5.00/-0.60	-	-	-	-	-	-	33.1	Cumple
P7	Techo Planta Baja	2xUPN-200([])	-5.00/-0.25	-	-	-	-	-	-	78.9	Cumple
P8	Techo Planta Baja	2xUPN-120([])	-5.00/-0.40	-	-	-	-	-	-	38.2	Cumple
P9	Techo Planta Baja	2xUPN-200([])	-5.00/-0.40	-	-	-	-	-	-	90.7	Cumple
P10	Techo Planta Baja	2xUPN-240([])	-5.00/-0.50	-	-	-	-	-	-	87.9	Cumple
P11	Techo Planta Baja	2xUPN-180([])	-5.00/-0.50	-	-	-	-	-	-	73.6	Cumple
P12	Techo Planta Baja	2xUPN-260([])	-5.00/-0.25	-	-	-	-	-	-	87.9	Cumple
P13	Techo Planta Baja	2xUPN-160([])	-5.00/-0.25	-	-	-	-	-	-	84.8	Cumple
P14	Techo Planta Baja	2xUPN-120([])	-5.00/-0.60	-	-	-	-	-	-	81.1	Cumple
P15	Techo Planta Baja	2xUPN-120([])	-5.00/-0.60	-	-	-	-	-	-	63.7	Cumple
P16	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.00/2.28	-	-	-	-	-	-	13.0	Cumple
P17	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.35/2.23	-	-	-	-	-	-	24.1	Cumple
	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-1.75	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	15	54.7	Cumple

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	-	54.7	Cumple
P18	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.35/2.23	-	-	-	-	-	-	24.2	Cumple
	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-1.75	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	15	64.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	-	64.0	Cumple
P19	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.25/2.30	-	-	-	-	-	-	6.0	Cumple
	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-1.75	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	15	36.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	-	36.1	Cumple
P20	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-0.25	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	15	60.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ6	-	60.0	Cumple
P21	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	-1.50/2.28	-	-	-	-	-	-	9.3	Cumple
P22	Techo Planta Primera	2xUPN-140([])	0.00/2.23	-	-	-	-	-	-	19.6	Cumple
			-1.50/0.00							30.4	Cumple
P23	Techo Planta Primera	2xUPN-140([])	0.00/2.23	-	-	-	-	-	-	19.7	Cumple
			-1.50/0.00							25.3	Cumple
P24	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.00/2.32	-	-	-	-	-	-	8.5	Cumple

3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

  Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-0.30	Peso propio	222.6	-0.6	-1.2	-0.3	-0.6	0.0	212.3	0.8	1.5	-0.3	-0.6	0.0
				Cargas muertas	222.2	-0.7	-1.6	-0.4	-0.8	-0.0	222.2	1.0	2.3	-0.4	-0.8	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	170.8	-0.6	-1.0	-0.3	-0.5	-0.0	170.8	0.8	1.3	-0.3	-0.5	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	52.1	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	0.0	52.1	0.2	0.4	-0.1	-0.1	0.0
P2	Techo Planta Baja	35x50	-5.00/-0.25	Peso propio	258.2	0.4	-5.8	0.2	-2.8	0.0	237.9	-0.5	7.3	0.2	-2.8	0.0
				Cargas muertas	222.4	0.9	-6.9	0.4	-3.5	-0.0	222.4	-1.0	9.5	0.4	-3.5	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	164.0	0.5	-4.5	0.2	-2.2	-0.0	164.0	-0.6	6.0	0.2	-2.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	53.1	0.1	-1.3	0.1	-0.6	0.0	53.1	-0.2	1.6	0.1	-0.6	0.0
P3	Techo Planta Baja	35x50	-5.00/-0.25	Peso propio	295.4	-0.2	-7.3	-0.1	-3.5	0.0	275.0	0.3	9.1	-0.1	-3.5	0.0
				Cargas muertas	277.8	-0.3	-9.0	-0.1	-4.4	-0.0	277.8	0.4	12.1	-0.1	-4.4	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	199.5	-0.2	-5.9	-0.1	-2.8	-0.0	199.5	0.3	7.6	-0.1	-2.8	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				N 1	63.4	-0.1	-1.7	-0.0	-0.8	0.0	63.4	0.1	2.1	-0.0	-0.8	0.0
P4	Techo Planta Baja	35x50	-5.00/-0.25	Peso propio	347.9	0.6	-8.6	0.3	-4.0	0.0	327.5	-0.7	10.5	0.3	-4.0	0.0
				Cargas muertas	309.9	0.5	-9.6	0.2	-4.6	-0.0	309.9	-0.6	12.4	0.2	-4.6	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	223.5	0.4	-6.3	0.2	-3.0	-0.0	223.5	-0.5	8.0	0.2	-3.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
				N 1	70.3	0.1	-1.8	0.1	-0.8	0.0	70.3	-0.2	2.2	0.1	-0.8	0.0
P5	Techo Planta Baja	2xUPN-180([])	-5.00/-0.60	Peso propio	173.0	0.2	1.4	0.1	0.8	0.0	171.1	-0.3	-2.2	0.1	0.8	0.0
				Cargas muertas	197.5	-0.0	1.9	-0.0	1.1	-0.0	197.5	0.0	-3.0	-0.0	1.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	131.1	-0.0	1.2	-0.0	0.7	-0.0	131.1	0.0	-1.9	-0.0	0.7	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	37.7	-0.0	0.3	-0.0	0.2	0.0	37.7	0.0	-0.6	-0.0	0.2	0.0
P6	Techo Planta Baja	2xUPN-120([])	-5.00/-0.60	Peso propio	35.6	-0.0	0.6	-0.0	0.3	0.0	34.4	0.1	-0.9	-0.0	0.3	0.0
				Cargas muertas	22.7	0.0	0.6	0.0	0.3	-0.0	22.7	-0.0	-0.9	0.0	0.3	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	15.0	0.0	0.4	0.0	0.2	-0.0	15.0	-0.0	-0.6	0.0	0.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	3.7	-0.0	0.1	-0.0	0.1	0.0	3.7	0.0	-0.1	-0.0	0.1	0.0
P7	Techo Planta Baja	2xUPN-200([])	-5.00/-0.25	Peso propio	165.4	-1.0	0.7	-0.6	0.4	0.0	163.0	1.8	-1.3	-0.6	0.4	0.0
				Cargas muertas	167.5	-1.1	0.8	-0.6	0.4	-0.0	167.5	1.9	-1.3	-0.6	0.4	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	115.8	-0.7	0.6	-0.4	0.4	-0.0	115.8	1.3	-1.0	-0.4	0.4	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	33.0	-0.2	0.2	-0.1	0.1	0.0	33.0	0.3	-0.4	-0.1	0.1	0.0

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P8	Techo Planta Baja	2xUPN-120([])	-5.00/-0.40	Peso propio	32.2	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	31.0	-0.6	-0.1	0.2	0.0	0.0
				Cargas muertas	26.6	0.4	0.1	0.2	0.1	-0.0	26.6	-0.7	-0.2	0.2	0.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	16.8	0.3	0.1	0.2	0.0	-0.0	16.8	-0.4	-0.1	0.2	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	3.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.0
P9	Techo Planta Baja	2xUPN-200([])	-5.00/-0.40	Peso propio	170.1	-1.6	2.2	-0.9	1.3	0.0	167.8	2.7	-3.7	-0.9	1.3	0.0
				Cargas muertas	187.4	-1.7	2.7	-1.0	1.5	-0.0	187.4	2.8	-4.4	-1.0	1.5	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	124.6	-1.1	1.7	-0.6	1.0	-0.0	124.6	1.8	-2.8	-0.6	1.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	34.8	-0.3	0.5	-0.2	0.3	0.0	34.8	0.5	-0.8	-0.2	0.3	0.0
P10	Techo Planta Baja	2xUPN-240([])	-5.00/-0.50	Peso propio	284.3	1.5	2.5	0.9	1.5	0.0	281.4	-2.5	-4.1	0.9	1.5	0.0
				Cargas muertas	304.8	0.5	3.8	0.3	2.2	-0.0	304.8	-0.8	-6.1	0.3	2.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	202.6	0.3	2.4	0.2	1.4	-0.0	202.6	-0.5	-3.9	0.2	1.4	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				N 1	57.9	0.1	0.7	0.1	0.4	0.0	57.9	-0.2	-1.2	0.1	0.4	0.0
P11	Techo Planta Baja	2xUPN-180([])	-5.00/-0.50	Peso propio	126.3	-0.6	4.1	-0.3	2.4	0.0	124.4	0.9	-6.6	-0.3	2.4	0.0
				Cargas muertas	104.8	-0.4	4.5	-0.2	2.6	-0.0	104.8	0.7	-7.1	-0.2	2.6	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	69.6	-0.3	2.9	-0.2	1.7	-0.0	69.6	0.4	-4.7	-0.2	1.7	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	18.8	-0.1	0.8	-0.1	0.5	0.0	18.8	0.2	-1.3	-0.1	0.5	0.0
P12	Techo Planta Baja	2xUPN-260([])	-5.00/-0.25	Peso propio	294.9	-2.8	3.6	-1.6	2.1	0.0	291.4	4.8	-6.3	-1.6	2.1	0.0
				Cargas muertas	321.1	-2.3	4.0	-1.3	2.3	-0.0	321.1	3.9	-6.7	-1.3	2.3	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	217.2	-1.6	2.9	-0.9	1.6	-0.0	217.2	2.7	-4.9	-0.9	1.6	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				N 1	61.7	-0.3	1.0	-0.2	0.5	0.0	61.7	0.6	-1.7	-0.2	0.5	0.0
P13	Techo Planta Baja	2xUPN-160([])	-5.00/-0.25	Peso propio	95.4	1.7	0.4	0.9	0.2	0.0	93.6	-2.8	-0.7	0.9	0.2	0.0
				Cargas muertas	96.8	1.8	0.5	1.0	0.3	-0.0	96.8	-3.1	-0.9	1.0	0.3	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	63.8	1.2	0.3	0.7	0.2	-0.0	63.8	-2.0	-0.5	0.7	0.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				N 1	16.0	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	16.0	-0.5	-0.1	0.2	0.0	0.0
P14	Techo Planta Baja	2xUPN-120([])	-5.00/-0.60	Peso propio	74.2	-0.4	0.5	-0.3	0.3	0.0	73.0	0.7	-0.9	-0.3	0.3	0.0
				Cargas muertas	59.5	-0.4	0.7	-0.2	0.4	-0.0	59.5	0.7	-1.0	-0.2	0.4	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	39.7	-0.3	0.4	-0.2	0.3	-0.0	39.7	0.4	-0.7	-0.2	0.3	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
				N 1	8.0	-0.1	0.1	-0.0	0.1	0.0	8.0	0.1	-0.2	-0.0	0.1	0.0
P15	Techo Planta Baja	2xUPN-120([])	-5.00/-0.60	Peso propio	56.2	0.4	-0.3	0.2	-0.2	0.0	55.0	-0.6	0.5	0.2	-0.2	0.0
				Cargas muertas	51.0	0.3	-0.4	0.2	-0.2	-0.0	51.0	-0.4	0.6	0.2	-0.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	34.1	0.2	-0.3	0.1	-0.2	-0.0	34.1	-0.3	0.4	0.1	-0.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	7.4	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0	7.4	-0.1	0.1	0.0	-0.0	0.0
P16	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.00/2.28	Peso propio	6.2	0.1	-0.8	0.1	-0.9	-0.0	5.7	-0.1	1.2	0.1	-0.9	-0.0
				Cargas muertas	1.0	0.4	-0.1	0.2	-0.1	-0.0	1.0	-0.1	0.2	0.2	-0.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	0.1	0.3	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	0.1	-0.1	0.0	0.2	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.9	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.0	0.9	-0.0	0.2	0.0	-0.1	-0.0
				N 1	2.4	0.0	-0.3	0.0	-0.4	-0.0	2.4	-0.1	0.5	0.0	-0.4	-0.0
P17	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.35/2.23	Peso propio	22.4	-0.0	-1.3	-0.0	-1.8	-0.0	22.0	0.0	2.1	-0.0	-1.8	-0.0
				Cargas muertas	3.5	0.3	-0.3	0.1	-0.4	-0.0	3.5	0.0	0.4	0.1	-0.4	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	-0.0	0.2	-0.1	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.5	0.0	-0.2	0.0	-0.3	-0.0	3.5	0.0	0.3	0.0	-0.3	-0.0
				N 1	9.4	-0.0	-0.5	-0.0	-0.7	-0.0	9.4	0.0	0.8	-0.0	-0.7	-0.0
	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-1.75	Peso propio	214.6	-1.7	-0.8	-1.3	-0.6	0.0	207.4	2.3	1.1	-1.3	-0.6	0.0
				Cargas muertas	178.6	-3.6	-1.5	-2.6	-1.2	-0.0	178.6	4.9	2.2	-2.6	-1.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	112.0	-2.2	-0.7	-1.6	-0.5	-0.0	112.0	3.0	1.0	-1.6	-0.5	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.2	0.1	-0.0	0.1	-0.0	-0.0	3.2	-0.1	0.0	0.1	-0.0	-0.0
				N 1	43.8	-0.4	-0.2	-0.3	-0.1	0.0	43.8	0.6	0.3	-0.3	-0.1	0.0
P18	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.35/2.23	Peso propio	20.4	0.0	1.2	0.0	1.9	-0.0	20.0	0.0	-2.2	0.0	1.9	-0.0
				Cargas muertas	3.1	0.2	0.2	0.1	0.3	-0.0	3.1	0.0	-0.3	0.1	0.3	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	-0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.2	-0.0	0.2	-0.0	0.3	-0.0	3.2	-0.0	-0.3	-0.0	0.3	-0.0
				N 1	8.5	-0.0	0.5	-0.0	0.8	-0.0	8.5	-0.0	-0.9	-0.0	0.8	-0.0
	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-1.75	Peso propio	230.8	0.1	0.9	0.0	0.6	0.0	223.7	-0.1	-1.2	0.0	0.6	0.0
				Cargas muertas	242.7	-3.6	1.9	-2.6	1.3	-0.0	242.7	4.9	-2.4	-2.6	1.3	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	138.4	-1.8	1.0	-1.3	0.7	-0.0	138.4	2.4	-1.2	-1.3	0.7	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.0	0.1	0.0	0.1	0.0	-0.0	3.0	-0.1	-0.0	0.1	0.0	-0.0
				N 1	44.4	-0.8	0.2	-0.6	0.2	0.0	44.4	1.1	-0.3	-0.6	0.2	0.0
P19	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.25/2.30	Peso propio	4.5	-0.0	0.2	0.0	0.3	-0.0	4.0	-0.1	-0.5	0.0	0.3	-0.0
				Cargas muertas	0.7	0.3	0.0	0.2	0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.1	0.2	0.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.1	-0.1	-0.0	0.1	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.6	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.0
				N 1	1.7	0.0	0.1	0.0	0.1	-0.0	1.7	-0.0	-0.2	0.0	0.1	-0.0
	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-1.75	Peso propio	148.3	-1.3	0.2	-0.9	0.1	0.0	141.1	1.8	-0.3	-0.9	0.1	0.0
				Cargas muertas	123.3	-1.3	0.7	-0.9	0.4	-0.0	123.3	1.8	-0.8	-0.9	0.4	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	74.3	-0.8	0.2	-0.6	0.2	-0.0	74.3	1.1	-0.3	-0.6	0.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.6	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
				N 1	23.8	-0.2	0.0	-0.2	0.0	0.0	23.8	0.3	-0.1	-0.2	0.0	0.0
P20	Techo Planta Baja	30x30	-5.00/-0.25	Peso propio	191.7	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0	181.2	1.8	-0.0	-0.7	0.0	0.0
				Cargas muertas	228.3	-2.0	0.0	-1.0	-0.0	-0.0	228.3	2.7	0.1	-1.0	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	151.5	-1.3	-0.0	-0.7	-0.0	-0.0	151.5	1.8	0.1	-0.7	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				N 1	43.7	-0.4	-0.1	-0.2	-0.0	0.0	43.7	0.5	0.1	-0.2	-0.0	0.0
P21	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	-1.50/2.28	Peso propio	6.5	-0.0	-0.5	-0.0	-0.4	-0.0	5.7	0.1	0.9	-0.0	-0.4	-0.0
				Cargas muertas	0.7	0.2	-0.1	0.1	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	-0.1	0.1	-0.0	0.1	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.1	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.9	0.0	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	0.9	0.0	0.1	-0.0	-0.1	-0.0
				N 1	2.4	-0.0	-0.2	-0.0	-0.2	-0.0	2.4	0.0	0.4	-0.0	-0.2	-0.0
P22	Techo Planta Primera	2xUPN-140([])	0.00/2.23	Peso propio	22.8	0.1	-1.7	0.0	-2.2	-0.0	22.1	0.0	3.3	0.0	-2.2	-0.0
				Cargas muertas	3.5	-1.0	-0.1	-0.4	-0.3	-0.1	3.5	-0.1	0.5	-0.4	-0.3	-0.1
				Sobrecarga (Uso C)	-0.0	-0.7	0.1	-0.3	0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.3	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.5	0.0	-0.3	0.0	-0.4	-0.0	3.5	0.0	0.5	0.0	-0.4	-0.0
				N 1	9.4	0.0	-0.7	0.0	-0.9	-0.0	9.4	0.0	1.3	0.0	-0.9	-0.0

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
			-1.50/0.00	Peso propio	11.4	-0.1	0.2	-0.0	0.5	-0.0	11.0	-0.0	-0.5	-0.0	0.5	-0.0
				Cargas muertas	-16.2	5.4	-0.2	6.6	-0.1	0.1	-16.2	-4.4	-0.0	6.6	-0.1	0.1
				Sobrecarga (Uso C)	-8.4	3.4	-0.1	4.2	-0.1	0.1	-8.4	-2.9	0.0	4.2	-0.1	0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	1.6	-0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0	1.6	-0.0	-0.1	-0.0	0.1	-0.0
				N 1	4.0	-0.0	0.1	-0.0	0.2	-0.0	4.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.2	-0.0
P23	Techo Planta Primera	2xUPN-140([])	0.00/2.23	Peso propio	20.0	-0.0	1.8	-0.0	2.6	-0.0	19.3	0.0	-4.0	-0.0	2.6	-0.0
				Cargas muertas	3.1	-1.2	0.4	-0.5	0.5	0.0	3.1	-0.1	-0.7	-0.5	0.5	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	0.0	-0.8	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.3	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.0	-0.0	0.3	-0.0	0.4	-0.0	3.0	0.0	-0.6	-0.0	0.4	-0.0
				N 1	8.2	0.0	0.7	0.0	1.1	-0.0	8.2	0.0	-1.6	0.0	1.1	-0.0
			-1.50/0.00	Peso propio	8.4	-0.4	-0.2	-0.3	-0.5	0.0	7.9	0.1	0.5	-0.3	-0.5	0.0
				Cargas muertas	8.6	4.8	-0.4	5.9	-0.4	-0.1	8.6	-4.1	0.3	5.9	-0.4	-0.1
				Sobrecarga (Uso C)	0.5	3.2	-0.1	4.0	-0.2	-0.1	0.5	-2.8	0.1	4.0	-0.2	-0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	1.4	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	1.4	-0.0	0.1	-0.0	-0.1	0.0
				N 1	3.9	-0.0	-0.1	0.0	-0.2	0.0	3.9	-0.0	0.2	0.0	-0.2	0.0
P24	Techo Planta Primera	2xUPN-100([])	0.00/2.32	Peso propio	5.0	-0.1	0.4	-0.1	0.5	-0.0	4.5	0.1	-0.9	-0.1	0.5	-0.0
				Cargas muertas	0.6	0.3	0.0	0.2	0.1	-0.0	0.6	-0.1	-0.1	0.2	0.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	-0.1	0.2	-0.0	0.1	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.1	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.7	-0.0	0.1	-0.0	0.1	-0.0	0.7	0.0	-0.1	-0.0	0.1	-0.0
				N 1	1.9	-0.0	0.2	-0.0	0.2	-0.0	1.9	0.1	-0.4	-0.0	0.2	-0.0
M3	Techo Planta Baja	35.0	-5.00/0.00	Peso propio	1821.3	1161.0	87.5	41.8	56.4	312.7	202.9	1231.6	-217.0	34.6	62.3	490.1
				Cargas muertas	279.7	-1372	-1839	-357.2	-1380	2725.9	365.6	573.0	-779.4	-265.8	1427.5	-915.7
				Sobrecarga (Uso C)	147.8	-161.5	-492.0	-141.0	-360.3	689.6	178.8	483.0	-333.2	-113.1	614.3	-332.8
				Sobrecarga (Uso G1)	1.5	25.1	0.1	-0.1	0.1	1.2	0.9	16.6	-0.4	0.0	0.1	1.9
				N 1	38.3	361.7	20.2	7.5	12.9	63.3	31.6	234.9	-48.9	9.1	14.1	98.9
M4	Techo Planta Baja	30.0	-5.00/0.00	Peso propio	156.9	-0.4	-13.4	-0.3	1.0	0.2	22.9	1.3	-8.9	0.5	-10.3	-2.1
				Cargas muertas	118.5	-56.5	-595.4	-53.8	-276.7	-53.7	17.9	-32.2	56.0	130.3	-200.8	100.1
				Sobrecarga (Uso C)	43.5	-13.6	-223.1	-12.9	-105.3	-11.6	4.7	-5.0	33.9	30.5	-89.9	23.7
				Sobrecarga (Uso G1)	2.1	0.0	-1.0	0.0	0.6	0.1	1.5	-0.1	-2.5	0.1	0.6	-0.0
				N 1	7.1	-0.4	-3.2	-0.4	0.4	0.0	4.3	1.1	-3.8	-0.4	-1.7	-0.1
M5	Techo Planta Baja	35.0	-5.00/0.00	Peso propio	361.7	-1.2	-2.7	-0.4	-0.4	-1.0	-7.3	0.5	0.2	0.1	-0.4	-0.5
				Cargas muertas	30.3	-374.4	95.1	-406.1	-1.0	-2.7	19.8	-4.4	35.2	7.6	2.4	-1.8
				Sobrecarga (Uso C)	18.8	-196.1	33.5	-146.5	-0.4	-0.5	14.4	-2.8	11.8	5.0	0.9	-0.5
				Sobrecarga (Uso G1)	3.5	0.1	1.0	-0.0	-0.0	0.0	-1.2	0.1	0.5	0.0	-0.0	0.0
				N 1	9.7	0.1	3.3	-0.0	-0.1	0.1	-3.0	0.1	1.8	0.1	-0.0	0.0
M6	Techo Planta Baja	30.0	-5.00/0.00	Peso propio	157.7	4.3	-3.5	3.2	0.5	-0.7	33.3	-14.6	24.6	-10.5	-15.0	-4.7
				Cargas muertas	-216.6	-73.3	-293.9	-156.7	-218.9	11.1	-8.7	-37.1	85.9	33.7	-180.4	12.5
				Sobrecarga (Uso C)	-83.2	-26.0	-115.9	-46.0	-86.7	0.5	-2.6	-21.8	35.8	21.5	-73.1	10.8
				Sobrecarga (Uso G1)	1.8	0.0	0.6	0.0	-0.5	-0.0	1.3	-0.1	1.8	-0.0	-0.7	-0.1
				N 1	2.1	0.0	-1.1	-0.1	-2.1	0.8	1.4	-0.6	3.7	-1.7	-2.8	-0.6
M7	Techo Planta Baja	30.0	-5.00/0.00	Peso propio	474.3	11.4	-20.8	7.4	-23.4	-12.5	48.4	-34.3	-10.4	14.3	-2.0	12.1
				Cargas muertas	257.7	-109.7	-958.5	-246.5	-612.7	104.1	71.7	-67.9	123.1	35.4	-509.3	-23.5
				Sobrecarga (Uso C)	107.7	-72.5	-358.3	-123.6	-244.8	45.4	43.3	-47.7	33.2	27.0	-201.4	-15.2
				Sobrecarga (Uso G1)	0.5	0.0	2.2	0.0	-0.2	-0.0	0.2	-0.0	1.1	0.0	-0.0	-0.0
				N 1	10.2	2.1	-19.6	1.3	-3.2	-1.9	8.1	-6.9	-15.3	2.9	-1.3	8.5
M9	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	245.6	-21.0	7.0	5.4	-3.0	-1.0	30.4	-65.6	30.4	14.3	-7.7	4.7
				Cargas muertas	142.0	125.4	-56.3	166.4	-69.5	4.9	34.4	-127.8	56.0	105.8	-43.9	0.5
				Sobrecarga (Uso C)	40.4	3.0	-2.6	29.7	-12.5	-0.0	22.4	-79.1	34.6	41.3	-18.3	4.7
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
				N 1	1.9	-8.9	3.5	0.3	-0.2	0.1	4.1	-20.8	9.0	5.2	-2.5	1.3
M10	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	122.2	-3.9	2.4	-10.4	5.0	0.5	27.0	-8.9	8.4	29.8	-17.6	4.7
				Cargas muertas	168.0	-15.3	-5.9	140.4	-70.0	5.5	46.7	-47.4	21.9	99.5	-40.4	6.5
				Sobrecarga (Uso C)	65.5	-18.5	7.5	17.1	-6.2	1.0	27.1	-20.7	12.4	52.7	-25.9	4.2
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				N 1	7.6	-2.6	1.3	-1.1	0.8	-0.0	6.4	-2.5	2.4	7.8	-4.8	1.4
M11	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	222.2	-48.6	10.2	-13.7	-0.6	5.4	75.2	-42.9	41.5	4.0	-8.8	4.9
				Cargas muertas	0.2	52.1	-36.9	57.2	-33.2	5.8	82.1	-64.7	55.8	64.7	-37.0	5.1
				Sobrecarga (Uso C)	42.3	-14.5	-2.8	8.7	-9.2	3.8	59.4	-32.7	32.5	13.5	-11.7	3.3
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				N 1	16.5	-10.4	2.2	-1.7	-0.7	1.0	16.0	-6.6	7.7	-0.6	-1.2	0.8
M12	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	114.6	-1.2	-4.0	-1.9	-1.1	-1.0	18.9	3.9	2.8	-7.6	4.9	4.7
				Cargas muertas	30.9	15.4	-13.0	49.1	-25.3	-0.7	25.3	-26.3	17.6	46.9	-20.9	4.1
				Sobrecarga (Uso C)	17.1	2.5	-4.8	10.4	-6.4	-0.5	15.9	-5.3	6.0	8.1	-3.1	2.6
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
				N 1	3.9	-0.4	-0.7	-0.3	-0.3	-0.1	3.8	0.2	0.9	-1.0	0.6	0.6
M13	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	136.3	8.9	-18.1	3.1	-10.4	-4.3	44.1	24.4	14.0	-12.3	-1.7	0.5
				Cargas muertas	130.3	53.5	-39.6	36.5	-26.2	-3.9	44.9	8.2	20.3	24.9	-19.3	0.2
				Sobrecarga (Uso C)	48.3	14.8	-16.1	7.7	-9.4	-2.6	27.1	11.1	10.7	2.4	-5.9	0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
				N 1	7.1	1.0	-2.7	-0.2	-1.3	-0.6	6.4	3.2	2.4	-1.1	-0.6	0.0
M14	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	172.6	-15.8	-3.8	1.5	-7.8	4.4	64.4	-30.9	39.9	-3.3	-7.4	2.0
				Cargas muertas	-15.3	56.4	-41.1	59.6	-36.7	5.8	73.6	-47.6	54.7	38.2	-29.5	2.3
				Sobrecarga (Uso C)	31.4	5.3	-12.0	17.1	-13.8	3.8	52.6	-25.5	33.3	4.4	-9.7	1.5
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				N 1	13.8	-3.3	-1.0	1.7	-2.4	1.0	14.4	-5.4	8.3	-2.3	-1.0	0.3
M15	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	147.2	-5.0	-2.5	3.7	-4.2	0.0	25.0	-2.2	4.9	-4.5	3.3	0.9
				Cargas muertas	39.0	18.3	-14.3	70.3	-32.9	-0.3	32.6	-34.6	19.9	70.6	-28.2	1.5
				Sobrecarga (Uso C)	26.1	1.2	-4.7	16.4	-9.0	-0.1	21.9	-9.8	7.7	13.3	-4.6	1.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
				N 1	6.0	-1.1	-0.6	1.0	-1.0	-0.0	5.4	-0.8	1.4	-0.9	0.7	0.3
M16	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	97.7	-1.4	-3.9	-0.2	-3.0	-0.0	40.4	25.1	13.9	6.5	-19.2	-13.3
				Cargas muertas	56.7	11.8	-11.2	29.4	-15.5	-0.5	48.6	12.5	25.9	50.5	-40.9	-17.1
				Sobrecarga (Uso C)	27.5	1.8	-5.0	1.6	-3.5	-0.4	31.2	16.1	13.9	14.9	-19.8	-11.1
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				N 1	4.6	-0.4	-1.0	-0.5	-0.6	-0.0	9.1	6.0	3.8	1.9	-5.1	-3.4
M17	Techo Planta Baja	25.0	-5.00/0.00	Peso propio	93.9	-3.9	-0.3	7.3	-3.6	1.2	5.0	-3.3	3.4	7.4	0.5	-10.9
				Cargas muertas	147.9	27.5	-15.0	8.4	-8.4	-0.3	15.8	-5.5	3.7	17.4	-0.7	-13.2
				Sobrecarga (Uso C)	59.0	6.5	-5.4	-5.6	-1.1	0.3	7.1	-0.6	1.5	4.1	2.0	-9.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				N 1	5.0	-0.2	-0.3	0.4	-0.3	0.4	0.8	-0.9	0.9	2.1	0.0	-2.8

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M8	Techo Planta Baja	35.0	-5.00/0.00	Peso propio	432.9	-7.2	-2.5	-22.3	-2.4	7.7	40.5	10.1	-2.8	37.5	4.6	-4.9
				Cargas muertas	-119.4	664.5	-721.4	-30.3	-940.1	-548.5	35.0	258.5	-57.6	-210.6	246.6	540.4
				Sobrecarga (Uso C)	-18.5	125.2	-17.4	-68.3	-11.0	-9.5	19.4	70.2	-10.3	-30.4	18.8	61.9
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	-0.0	0.0
				N 1	7.1	-11.0	-0.9	-2.0	-0.9	2.9	5.0	-0.6	-0.6	9.5	1.2	-1.7
M18	Techo Planta Baja	35.0	-5.00/0.00	Peso propio	467.1	-41.1	-55.1	-28.0	-4.4	-6.5	162.6	183.7	-1.5	-116.1	16.6	-51.8
				Cargas muertas	192.9	362.1	-1108	591.4	-658.5	119.4	231.8	296.0	162.4	-266.5	-488.4	-134.6
				Sobrecarga (Uso C)	145.0	-38.5	-347.6	-25.4	-169.6	-4.5	148.2	172.7	54.2	-108.9	-153.4	-53.5
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
				N 1	38.4	-11.3	-14.2	-7.4	-1.3	-1.6	41.2	51.1	-1.4	-32.0	4.6	-15.2

4.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Peso propio	222.6	-0.6	-1.2	-0.3	-0.6	0.0
	Cargas muertas	222.2	-0.7	-1.6	-0.4	-0.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	170.8	-0.6	-1.0	-0.3	-0.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	52.1	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	0.0
P2	Peso propio	258.2	0.4	-5.8	0.2	-2.8	0.0
	Cargas muertas	222.4	0.9	-6.9	0.4	-3.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	164.0	0.5	-4.5	0.2	-2.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	53.1	0.1	-1.3	0.1	-0.6	0.0
P3	Peso propio	295.4	-0.2	-7.3	-0.1	-3.5	0.0
	Cargas muertas	277.8	-0.3	-9.0	-0.1	-4.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	199.5	-0.2	-5.9	-0.1	-2.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	N 1	63.4	-0.1	-1.7	-0.0	-0.8	0.0
P4	Peso propio	347.9	0.6	-8.6	0.3	-4.0	0.0
	Cargas muertas	309.9	0.5	-9.6	0.2	-4.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	223.5	0.4	-6.3	0.2	-3.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
	N 1	70.3	0.1	-1.8	0.1	-0.8	0.0
P5	Peso propio	173.0	0.2	1.4	0.1	0.8	0.0
	Cargas muertas	197.5	-0.0	1.9	-0.0	1.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	131.1	-0.0	1.2	-0.0	0.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	37.7	-0.0	0.3	-0.0	0.2	0.0
P6	Peso propio	35.6	-0.0	0.6	-0.0	0.3	0.0
	Cargas muertas	22.7	0.0	0.6	0.0	0.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	15.0	0.0	0.4	0.0	0.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	3.7	-0.0	0.1	-0.0	0.1	0.0
P7	Peso propio	165.4	-1.0	0.7	-0.6	0.4	0.0
	Cargas muertas	167.5	-1.1	0.8	-0.6	0.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	115.8	-0.7	0.6	-0.4	0.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	33.0	-0.2	0.2	-0.1	0.1	0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P8	Peso propio	32.2	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0
	Cargas muertas	26.6	0.4	0.1	0.2	0.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	16.8	0.3	0.1	0.2	0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	3.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
P9	Peso propio	170.1	-1.6	2.2	-0.9	1.3	0.0
	Cargas muertas	187.4	-1.7	2.7	-1.0	1.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	124.6	-1.1	1.7	-0.6	1.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	34.8	-0.3	0.5	-0.2	0.3	0.0
P10	Peso propio	284.3	1.5	2.5	0.9	1.5	0.0
	Cargas muertas	304.8	0.5	3.8	0.3	2.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	202.6	0.3	2.4	0.2	1.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	N 1	57.9	0.1	0.7	0.1	0.4	0.0
P11	Peso propio	126.3	-0.6	4.1	-0.3	2.4	0.0
	Cargas muertas	104.8	-0.4	4.5	-0.2	2.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	69.6	-0.3	2.9	-0.2	1.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	18.8	-0.1	0.8	-0.1	0.5	0.0
P12	Peso propio	294.9	-2.8	3.6	-1.6	2.1	0.0
	Cargas muertas	321.1	-2.3	4.0	-1.3	2.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	217.2	-1.6	2.9	-0.9	1.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
	N 1	61.7	-0.3	1.0	-0.2	0.5	0.0
P13	Peso propio	95.4	1.7	0.4	0.9	0.2	0.0
	Cargas muertas	96.8	1.8	0.5	1.0	0.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	63.8	1.2	0.3	0.7	0.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
	N 1	16.0	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0
P14	Peso propio	74.2	-0.4	0.5	-0.3	0.3	0.0
	Cargas muertas	59.5	-0.4	0.7	-0.2	0.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	39.7	-0.3	0.4	-0.2	0.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
	N 1	8.0	-0.1	0.1	-0.0	0.1	0.0
P15	Peso propio	56.2	0.4	-0.3	0.2	-0.2	0.0
	Cargas muertas	51.0	0.3	-0.4	0.2	-0.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	34.1	0.2	-0.3	0.1	-0.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	7.4	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0
P17	Peso propio	214.6	-1.7	-0.8	-1.3	-0.6	0.0
	Cargas muertas	178.6	-3.6	-1.5	-2.6	-1.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	112.0	-2.2	-0.7	-1.6	-0.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	3.2	0.1	-0.0	0.1	-0.0	-0.0
	N 1	43.8	-0.4	-0.2	-0.3	-0.1	0.0
P18	Peso propio	230.8	0.1	0.9	0.0	0.6	0.0
	Cargas muertas	242.7	-3.6	1.9	-2.6	1.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	138.4	-1.8	1.0	-1.3	0.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	3.0	0.1	0.0	0.1	0.0	-0.0
	N 1	44.4	-0.8	0.2	-0.6	0.2	0.0
P19	Peso propio	148.3	-1.3	0.2	-0.9	0.1	0.0
	Cargas muertas	123.3	-1.3	0.7	-0.9	0.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	74.3	-0.8	0.2	-0.6	0.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
	N 1	23.8	-0.2	0.0	-0.2	0.0	0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P20	Peso propio	191.7	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0
	Cargas muertas	228.3	-2.0	0.0	-1.0	-0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	151.5	-1.3	-0.0	-0.7	-0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	N 1	43.7	-0.4	-0.1	-0.2	-0.0	0.0
M3	Peso propio	1821.3	1161.0	87.5	41.8	56.4	312.7
	Cargas muertas	279.7	-1372	-1839	-357.2	-1380	2725.9
	Sobrecarga (Uso C)	147.8	-161.5	-492.0	-141.0	-360.3	689.6
	Sobrecarga (Uso G1)	1.5	25.1	0.1	-0.1	0.1	1.2
	N 1	38.3	361.7	20.2	7.5	12.9	63.3
M4	Peso propio	156.9	-0.4	-13.4	-0.3	1.0	0.2
	Cargas muertas	118.5	-56.5	-595.4	-53.8	-276.7	-53.7
	Sobrecarga (Uso C)	43.5	-13.6	-223.1	-12.9	-105.3	-11.6
	Sobrecarga (Uso G1)	2.1	0.0	-1.0	0.0	0.6	0.1
	N 1	7.1	-0.4	-3.2	-0.4	0.4	0.0
M5	Peso propio	361.7	-1.2	-2.7	-0.4	-0.4	-1.0
	Cargas muertas	30.3	-374.4	95.1	-406.1	-1.0	-2.7
	Sobrecarga (Uso C)	18.8	-196.1	33.5	-146.5	-0.4	-0.5
	Sobrecarga (Uso G1)	3.5	0.1	1.0	-0.0	-0.0	0.0
	N 1	9.7	0.1	3.3	-0.0	-0.1	0.1
M6	Peso propio	157.7	4.3	-3.5	3.2	0.5	-0.7
	Cargas muertas	-216.6	-73.3	-293.9	-156.7	-218.9	11.1
	Sobrecarga (Uso C)	-83.2	-26.0	-115.9	-46.0	-86.7	0.5
	Sobrecarga (Uso G1)	1.8	0.0	0.6	0.0	-0.5	-0.0
	N 1	2.1	0.0	-1.1	-0.1	-2.1	0.8
M7	Peso propio	474.3	11.4	-20.8	7.4	-23.4	-12.5
	Cargas muertas	257.7	-109.7	-958.5	-246.5	-612.7	104.1
	Sobrecarga (Uso C)	107.7	-72.5	-358.3	-123.6	-244.8	45.4
	Sobrecarga (Uso G1)	0.5	0.0	2.2	0.0	-0.2	-0.0
	N 1	10.2	2.1	-19.6	1.3	-3.2	-1.9
M9	Peso propio	245.6	-21.0	7.0	5.4	-3.0	-1.0
	Cargas muertas	142.0	125.4	-56.3	166.4	-69.5	4.9
	Sobrecarga (Uso C)	40.4	3.0	-2.6	29.7	-12.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
	N 1	1.9	-8.9	3.5	0.3	-0.2	0.1
M10	Peso propio	122.2	-3.9	2.4	-10.4	5.0	0.5
	Cargas muertas	168.0	-15.3	-5.9	140.4	-70.0	5.5
	Sobrecarga (Uso C)	65.5	-18.5	7.5	17.1	-6.2	1.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	N 1	7.6	-2.6	1.3	-1.1	0.8	-0.0
M11	Peso propio	222.2	-48.6	10.2	-13.7	-0.6	5.4
	Cargas muertas	0.2	52.1	-36.9	57.2	-33.2	5.8
	Sobrecarga (Uso C)	42.3	-14.5	-2.8	8.7	-9.2	3.8
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	N 1	16.5	-10.4	2.2	-1.7	-0.7	1.0
M12	Peso propio	114.6	-1.2	-4.0	-1.9	-1.1	-1.0
	Cargas muertas	30.9	15.4	-13.0	49.1	-25.3	-0.7
	Sobrecarga (Uso C)	17.1	2.5	-4.8	10.4	-6.4	-0.5
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
	N 1	3.9	-0.4	-0.7	-0.3	-0.3	-0.1
M13	Peso propio	136.3	8.9	-18.1	3.1	-10.4	-4.3
	Cargas muertas	130.3	53.5	-39.6	36.5	-26.2	-3.9
	Sobrecarga (Uso C)	48.3	14.8	-16.1	7.7	-9.4	-2.6
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	N 1	7.1	1.0	-2.7	-0.2	-1.3	-0.6

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M14	Peso propio	172.6	-15.8	-3.8	1.5	-7.8	4.4
	Cargas muertas	-15.3	56.4	-41.1	59.6	-36.7	5.8
	Sobrecarga (Uso C)	31.4	5.3	-12.0	17.1	-13.8	3.8
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
	N 1	13.8	-3.3	-1.0	1.7	-2.4	1.0
M15	Peso propio	147.2	-5.0	-2.5	3.7	-4.2	0.0
	Cargas muertas	39.0	18.3	-14.3	70.3	-32.9	-0.3
	Sobrecarga (Uso C)	26.1	1.2	-4.7	16.4	-9.0	-0.1
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	N 1	6.0	-1.1	-0.6	1.0	-1.0	-0.0
M16	Peso propio	97.7	-1.4	-3.9	-0.2	-3.0	-0.0
	Cargas muertas	56.7	11.8	-11.2	29.4	-15.5	-0.5
	Sobrecarga (Uso C)	27.5	1.8	-5.0	1.6	-3.5	-0.4
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	N 1	4.6	-0.4	-1.0	-0.5	-0.6	-0.0
M17	Peso propio	93.9	-3.9	-0.3	7.3	-3.6	1.2
	Cargas muertas	147.9	27.5	-15.0	8.4	-8.4	-0.3
	Sobrecarga (Uso C)	59.0	6.5	-5.4	-5.6	-1.1	0.3
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
	N 1	5.0	-0.2	-0.3	0.4	-0.3	0.4
M8	Peso propio	432.9	-7.2	-2.5	-22.3	-2.4	7.7
	Cargas muertas	-119.4	664.5	-721.4	-30.3	-940.1	-548.5
	Sobrecarga (Uso C)	-18.5	125.2	-17.4	-68.3	-11.0	-9.5
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0
	N 1	7.1	-11.0	-0.9	-2.0	-0.9	2.9
M18	Peso propio	467.1	-41.1	-55.1	-28.0	-4.4	-6.5
	Cargas muertas	192.9	362.1	-1108	591.4	-658.5	119.4
	Sobrecarga (Uso C)	145.0	-38.5	-347.6	-25.4	-169.6	-4.5
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0
	N 1	38.4	-11.3	-14.2	-7.4	-1.3	-1.6

5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1.- Pilares

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P1	Techo Planta Baja	0.00/5.30	30x30	Pie	G, Q, N	911.5	5.5	18.2	1.4	-2.8	N,M	64.7	Cumple
	Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	911.5	5.5	18.2	1.4	-2.8	N,M	64.7	Cumple
P2	Techo Planta Baja	0.00/5.45	35x50	Cabeza	G, Q, N	923.2	-33.4	3.1	-1.2	-12.4	N,M	33.9	Cumple
				Pie	G, Q, N	950.7	25.4	-2.5	-1.2	-12.4	N,M	33.2	Cumple
	Cimentación	-0.20/0.00	35x50	Pie	G, Q, N	950.7	25.4	-2.5	-1.2	-12.4	N,M	33.2	Cumple
P3	Techo Planta Baja	0.00/5.45	35x50	Cabeza	G, Q, N	1112.1	-42.3	-1.4	0.5	-15.8	N,M	41.0	Cumple
				Pie	G, Q, N	1139.6	32.5	1.1	0.5	-15.8	N,M	40.1	Cumple
	Cimentación	-0.20/0.00	35x50	Pie	G, Q, N	1139.6	32.5	1.1	0.5	-15.8	N,M	40.1	Cumple
P4	Techo Planta Baja	0.00/5.50	35x50	Cabeza	G, Q, N	1269.6	-45.3	2.6	-1.0	-17.1	N,M	46.4	Cumple
				Pie	G, Q, N	1297.1	35.8	-2.2	-1.0	-17.1	N,M	45.5	Cumple
	Cimentación	-0.20/0.00	35x50	Pie	G, Q, N	1297.1	35.8	-2.2	-1.0	-17.1	N,M	45.5	Cumple
P5	Techo Planta Baja	0.00/5.30	2xUPN-180([])	Cabeza	G	497.6	7.0	0.4	-0.1	2.6	NM_YM_Z	64.3	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	733.8	10.5	0.4	-0.1	3.9	NM_YM_Z	95.0	Cumple
				Pie	G, Q, N	736.4	-6.5	-0.2	-0.1	3.9	NM_YM_Z	92.5	Cumple
P6	Techo Planta Baja	0.00/5.25	2xUPN-120([])	Pie	G, Q, N	84.1	-1.7	0.0	0.0	1.0	NM_YM_Z	25.0	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	82.6	2.7	-0.1	0.0	1.0	NM_YM_Z	26.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	103.4	3.6	0.0	0.0	1.3	NM_YM_Z	33.1	Cumple

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				Pie	G, Q, N	105.0	-2.2	0.0	0.0	1.3	NM_YM_Z	31.4	Cumple
P7	Techo Planta Baja	0.00/5.35	2xUPN-200([])	Cabeza	G, Q, N	654.5	5.4	-7.3	2.4	1.8	NM_YM_Z	78.9	Cumple
				Pie	G, Q, N	657.7	-3.2	4.2	2.4	1.8	NM_YM_Z	74.5	Cumple
P8	Techo Planta Baja	0.00/5.35	2xUPN-120([])	Cabeza	G, Q, N	106.7	0.5	2.5	-0.9	0.2	NM_YM_Z	38.2	Cumple
				Pie	G, Q, N	108.3	-0.3	-1.5	-0.9	0.2	NM_YM_Z	35.5	Cumple
P9	Techo Planta Baja	0.00/5.45	2xUPN-200([])	Cabeza	G, Q, N	702.9	16.0	-10.6	3.7	5.6	NM_YM_Z	90.7	Cumple
				Pie	G, Q, N	706.0	-9.7	6.4	3.7	5.6	NM_YM_Z	83.0	Cumple
P10	Techo Planta Baja	0.00/5.45	2xUPN-240([])	Cabeza	G, Q, N	1156.1	20.9	5.5	-2.0	7.5	NM_YM_Z	87.9	Cumple
				Pie	G, Q, N	1160.0	-12.9	-3.4	-2.0	7.5	NM_YM_Z	84.2	Cumple
P11	Techo Planta Baja	0.00/5.50	2xUPN-180([])	Cabeza	G, Q, N	433.6	27.0	-3.0	1.1	9.7	NM_YM_Z	73.6	Cumple
				Pie	G, Q, N	436.2	-16.8	1.8	1.1	9.7	NM_YM_Z	66.1	Cumple
P12	Techo Planta Baja	0.00/5.45	2xUPN-260([])	Cabeza	G, Q, N	1217.5	26.6	-16.5	5.5	8.9	NM_YM_Z	87.9	Cumple
				Pie	G, Q, N	1222.3	-15.6	9.7	5.5	8.9	NM_YM_Z	81.3	Cumple
P13	Techo Planta Baja	0.00/5.45	2xUPN-160([])	Cabeza	G, Q, N	369.5	3.0	11.5	-3.9	1.0	NM_YM_Z	84.8	Cumple
				Pie	G, Q, N	371.9	-1.8	-6.8	-3.9	1.0	NM_YM_Z	75.5	Cumple
P14	Techo Planta Baja	0.00/5.35	2xUPN-120([])	Cabeza	G, Q, N	246.8	3.8	-2.6	1.0	1.4	NM_YM_Z	81.1	Cumple
				Pie	G, Q, N	248.4	-2.4	1.6	1.0	1.4	NM_YM_Z	75.8	Cumple
P15	Techo Planta Baja	0.00/5.25	2xUPN-120([])	Cabeza	G, Q, N	202.1	-2.3	1.9	-0.7	-0.8	NM_YM_Z	63.7	Cumple
				Pie	G, Q, N	203.6	1.4	-1.2	-0.7	-0.8	NM_YM_Z	60.3	Cumple
P16	Techo Planta Primera	0.00/2.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	13.3	1.7	-1.1	-0.7	-1.9	NM_YM_Z	9.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	13.6	-3.0	0.5	-0.7	-2.1	NM_YM_Z	13.0	Cumple
				Pie	G, Q, N	14.3	1.8	-1.0	-0.7	-2.1	NM_YM_Z	10.3	Cumple
P17	Techo Planta Primera	5.35/7.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	48.4	3.1	-0.6	-0.3	-4.1	NM_YM_Z	18.4	Cumple
				Pie	G, Q, N	52.6	3.3	-0.5	-0.2	-4.4	NM_YM_Z	19.5	Cumple
				Pie	G, Q	38.5	2.5	-0.6	-0.3	-3.3	NM_YM_Z	15.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	52.0	-5.0	0.0	-0.2	-4.4	NM_YM_Z	24.1	Cumple
				Pie	G, Q, N	52.6	3.2	-0.3	-0.1	-4.4	NM_YM_Z	18.9	Cumple
	Techo Planta Baja	0.00/5.35	30x30	Pie	G, Q, N	744.7	14.9	11.0	8.0	-3.2	N,M	54.7	Cumple
	Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	744.7	14.9	11.0	8.0	-3.2	N,M	54.7	Cumple
P18	Techo Planta Primera	5.35/7.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	44.0	-2.8	-0.5	-0.2	4.0	NM_YM_Z	16.5	Cumple
				Pie	G, Q, N	47.8	-3.0	-0.4	-0.2	4.4	NM_YM_Z	17.5	Cumple
				Pie	G, Q	31.7	-2.0	-0.5	-0.3	3.0	NM_YM_Z	12.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	47.3	5.2	0.0	-0.2	4.4	NM_YM_Z	24.2	Cumple
				Pie	G, Q, N	47.8	-2.9	-0.2	-0.1	4.3	NM_YM_Z	17.0	Cumple
	Techo Planta Baja	0.00/5.35	30x30	Pie	G, Q, N	893.5	-17.9	8.3	6.0	3.8	N,M	64.0	Cumple
	Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	893.5	-17.9	8.3	6.0	3.8	N,M	64.0	Cumple
P19	Techo Planta Primera	5.25/7.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	9.6	-0.4	-0.7	-0.5	0.7	NM_YM_Z	4.7	Cumple
				Pie	G, Q, N	8.9	-0.4	-0.7	-0.5	0.7	NM_YM_Z	4.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	9.7	1.1	0.4	-0.5	0.8	NM_YM_Z	6.0	Cumple
				Pie	G, Q, N	10.3	-0.5	-0.6	-0.5	0.8	NM_YM_Z	4.6	Cumple
	Techo Planta Baja	0.00/5.25	30x30	Pie	G, Q, N	503.2	-10.1	4.9	3.6	1.1	N,M	36.1	Cumple
	Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	503.2	-10.1	4.9	3.6	1.1	N,M	36.1	Cumple
P20	Techo Planta Baja	0.00/5.25	30x30	Pie	G, Q, N	840.1	16.8	6.8	3.4	-0.1	N,M	60.0	Cumple
	Cimentación	-0.20/0.00	30x30	Pie	G, Q, N	840.1	16.8	6.8	3.4	-0.1	N,M	60.0	Cumple
P21	Techo Planta Primera	0.00/4.00	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	13.1	1.2	-0.4	-0.1	-0.8	NM_YM_Z	6.7	Cumple
				Pie	G, Q, N	14.2	1.3	-0.3	-0.1	-0.9	NM_YM_Z	7.0	Cumple
				Pie	G, Q	10.6	0.9	-0.4	-0.1	-0.7	NM_YM_Z	5.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	13.1	-2.2	0.1	-0.1	-0.9	NM_YM_Z	9.3	Cumple
				Pie	G, Q, N	14.3	1.2	-0.2	0.0	-0.9	NM_YM_Z	6.7	Cumple
P22	Techo Planta Primera	1.50/4.00	2xUPN-140([])	Pie	G, Q, N	49.0	3.4	2.3	1.0	-4.6	NM_YM_Z	13.0	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	52.3	-7.6	0.2	0.8	-5.1	NM_YM_Z	19.6	Cumple
				Pie	G, Q	35.5	2.4	2.4	1.0	-3.3	NM_YM_Z	10.3	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	52.3	-7.6	0.1	0.5	-5.1	NM_YM_Z	19.6	Cumple
				Pie	G, Q, N	53.2	3.8	1.2	0.5	-5.1	NM_YM_Z	15.1	Cumple

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
		0.00/1.50	2xUPN-140([])	Pie	G, Q, N	2.9	-0.1	-5.4	-6.5	0.7	M_Z	12.3	Cumple
				-0.25 m	G, Q	-19.6	0.6	6.5	-15.1	0.4	NM_YM_Z	17.9	Cumple
				Pie	G, Q, N	1.3	-0.1	-7.2	-8.8	0.8	M_Z	16.6	Cumple
				Pie	G, Q	-19.1	0.2	-12.4	-15.1	0.4	NM_YM_Z	30.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	0.6	1.2	6.0	-8.8	0.8	M_Z	13.6	Cumple
				Cabeza	G, Q	-19.7	0.7	10.2	-15.1	0.4	NM_YM_Z	26.6	Cumple
P23	Techo Planta Primera	1.50/4.00	2xUPN-140([])	Pie	G, Q	31.2	-2.9	2.8	1.1	4.1	NM_YM_Z	11.3	Cumple
				Pie	G, Q	34.4	-3.2	2.8	1.1	4.5	NM_YM_Z	11.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	45.8	9.4	0.2	1.0	6.1	NM_YM_Z	19.7	Cumple
				Pie	G, Q, N	46.7	-4.2	2.4	1.0	6.1	NM_YM_Z	14.2	Cumple
		0.00/1.50	2xUPN-140([])	Pie	G, Q, N	29.3	1.1	-10.8	-13.6	-1.8	NM_YM_Z	25.3	Cumple
				Pie	G, Q	23.7	1.0	-10.8	-13.6	-1.5	M_Z	24.7	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	30.2	-1.6	8.3	-11.8	-1.8	NM_YM_Z	21.0	Cumple
				Pie	G, Q, N	30.9	1.1	-9.4	-11.8	-1.8	NM_YM_Z	22.6	Cumple
P24	Techo Planta Primera	0.00/2.50	2xUPN-100([])	Pie	G, Q, N	10.1	-0.8	-0.4	-0.2	1.1	NM_YM_Z	5.0	Cumple
				Pie	G, Q	7.4	-0.5	-0.5	-0.2	0.8	NM_YM_Z	3.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, N	10.4	2.0	-0.1	0.0	1.3	NM_YM_Z	8.5	Cumple
				Pie	G, Q, N	11.1	-0.9	-0.1	0.0	1.3	NM_YM_Z	4.9	Cumple

Notas:
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
M_Z: Resistencia a flexión eje Z

6.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Resumen de medición (Hormigón) - Techo Planta Baja							
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-25, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15			Cuantía (kg/m³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
P1	30x30	5.64	0.42	18.7	10.1	31.7	75.48
P2 y P3	35x50	16.16	1.66	77.0	31.4	119.2	71.81
P4	35x50	8.08	0.83	38.9	16.1	60.5	72.89
P17 y P18	30x30	7.80	0.58	38.8	22.8	67.8	116.90
P19	30x30	3.90	0.29	19.0	11.2	33.2	114.48
P20	30x30	5.70	0.43	18.5	10.1	31.5	73.26
Total		**47.28**	**4.21**	**210.9**	**101.7**	**343.9**	**81.69**

Resumen de medición (Acero) - Techo Planta Baja			
Pilar	Perfil	Acero laminado S275	
		Longitud (m)	Peso (kg)
P5	2xUPN-180([])	5.30	232.99
P6 y P15(x2)	2xUPN-120([])	10.50	280.25
P7	2xUPN-200([])	5.35	270.46
P8 y P14(x2)	2xUPN-120([])	10.70	285.58
P9	2xUPN-200([])	5.45	275.52

Resumen de medición (Acero) - Techo Planta Baja			
Pilar	Perfil	Acero laminado S275	
		Longitud (m)	Peso (kg)
P10	2xUPN-240([])	5.45	361.94
P11	2xUPN-180([])	5.50	241.78
P12	2xUPN-260([])	5.45	413.28
P13	2xUPN-160([])	5.45	205.36
Total			**2567.16**

Resumen de medición - Techo Planta Primera			
Pilar	Perfil	Acero laminado S275	
		Longitud (m)	Peso (kg)
P16 y P24(x2)	2xUPN-100([])	5.00	105.98
P17 y P18(x2)	2xUPN-100([])	4.30	91.14
P19	2xUPN-100([])	2.25	47.69
P21	2xUPN-100([])	4.00	84.78
P22 y P23(x2)	2xUPN-140([])	8.00	256.22
Total			**585.81**

7.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

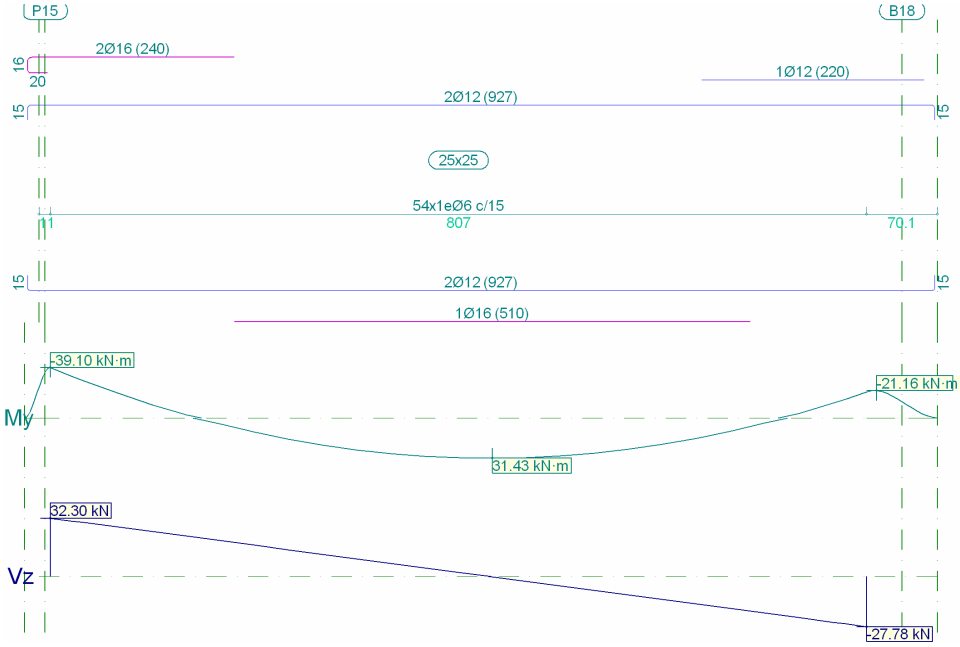
7.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Techo Planta Baja	0.00	Peso propio	84.7	2231.3	-480.2	0.4	0.4	13.4
		Cargas muertas	2.1	28.3	-103.3	-13.4	0.8	-61.6
		Sobrecarga (Uso C)	-8.0	-228.8	16.1	-8.8	0.3	-48.0
		Sobrecarga (Uso G1)	12.7	333.1	-73.4	0.0	0.0	1.3
		N 1	34.2	898.3	-199.2	0.0	0.1	3.6
Cimentación	-5.00	Peso propio	8641.4	68781	-50746	0.0	0.0	-0.0
		Cargas muertas	4587.6	37822	-39626	-33.2	-4404	-8591
		Sobrecarga (Uso C)	2983.0	22425	-22067	-455.4	-1048	-12776
		Sobrecarga (Uso G1)	16.2	431.4	-94.6	-0.0	-0.0	0.0
		N 1	856.2	7173.5	-5221	0.0	0.0	-0.0

16. LISTADO ARMADO VIGAS

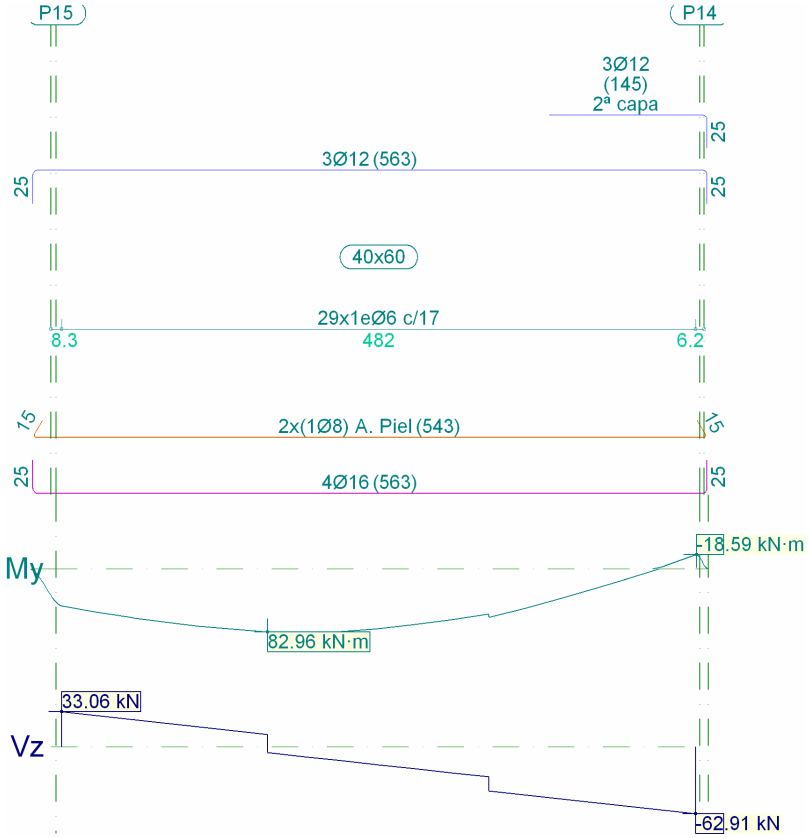
1.- TECHO PLANTA BAJA

1.1.- Pórtico 1



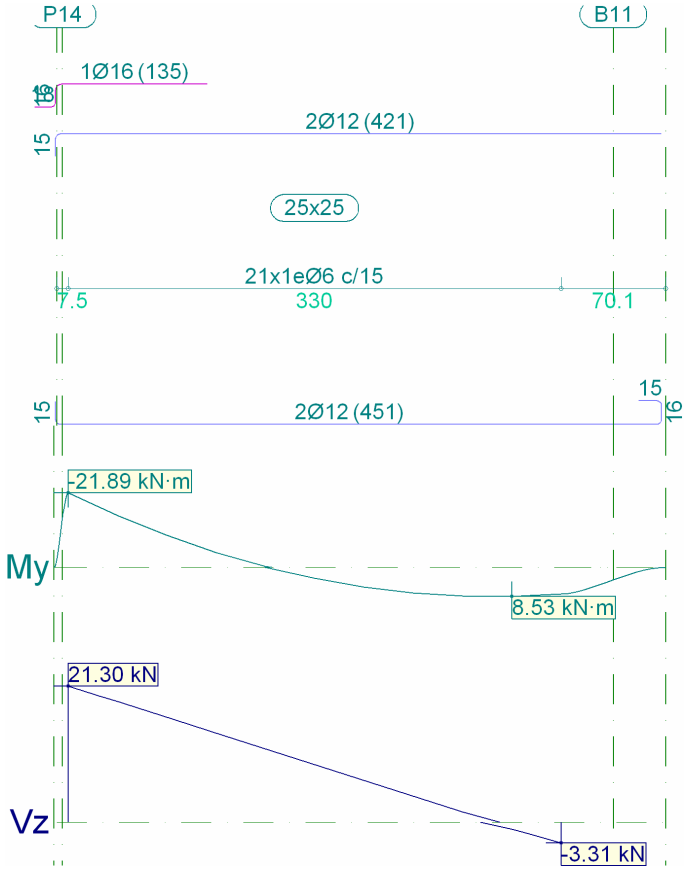
Pórtico 1			Tramo: P15-B18		
Sección			25x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-39.10**	--	**-20.24**
x	[m]		0.00	--	8.07
Momento máx.	[kN·m]		**21.16**	**31.43**	**27.47**
x	[m]		2.69	4.37	5.38
Cortante mín.	[kN]		--	**-7.70**	**-27.78**
x	[m]		--	5.38	8.07
Cortante máx.	[kN]		**32.30**	**12.38**	--
x	[m]		0.00	2.69	--
Torsor mín.	[kN]		**-0.01**	**-0.01**	**-0.01**
x	[m]		0.00	2.69	5.38
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**6.28**	**2.26**	**3.39**
		Nec.	5.00	0.00	2.51
Área Inf.	[cm²]	Real	**4.27**	**4.27**	**4.27**
		Nec.	2.82	3.88	3.53
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.77**	**3.77**	**3.77**
		Nec.	1.97	1.97	1.97
F. Sobrecarga			**8.87 mm, L/909 (L: 8.07 m)**		
F. Activa			**27.60 mm, L/292 (L: 8.07 m)**		
F. A plazo infinito			**47.90 mm, L/168 (L: 8.07 m)**		

1.2.- Pórtico 2



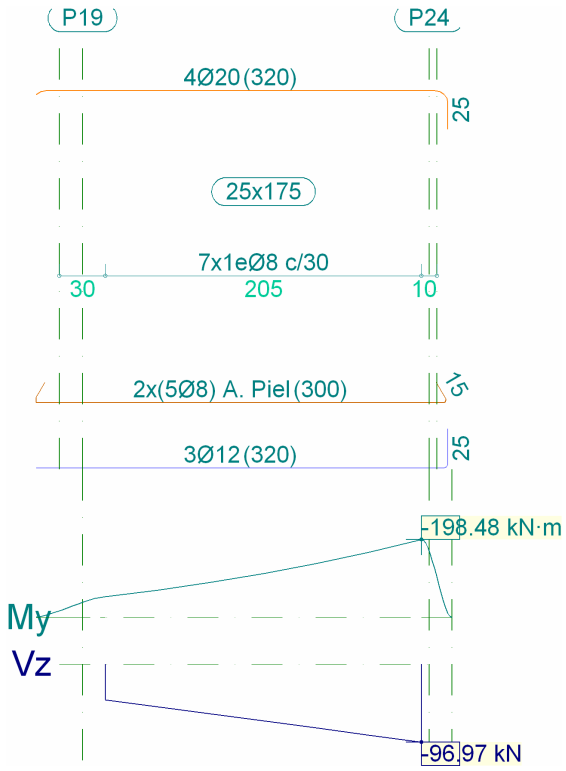
Pórtico 2			Tramo: P15-P14		
Sección			40x60		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	-18.50
x	[m]		--	--	4.82
Momento máx.	[kN·m]		87.78	85.74	63.75
x	[m]		1.57	1.85	3.25
Cortante mín.	[kN]		-5.39	-24.42	-62.91
x	[m]		1.57	2.97	4.82
Cortante máx.	[kN]		33.06	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Torsor mín.	[kN]		-0.78	-0.78	-1.48
x	[m]		1.57	1.85	3.25
Torsor máx.	[kN]		0.03	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	3.39	3.39	6.79
		Nec.	0.00	0.00	6.72
Área Inf.	[cm²]	Real	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.33	3.33	3.33
		Nec.	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.14 mm, L/33751 (L: 4.82 m)		
F. Activa			0.66 mm, L/7269 (L: 4.82 m)		
F. A plazo infinito			1.44 mm, L/3359 (L: 4.82 m)		

1.3.- Pórtico 3



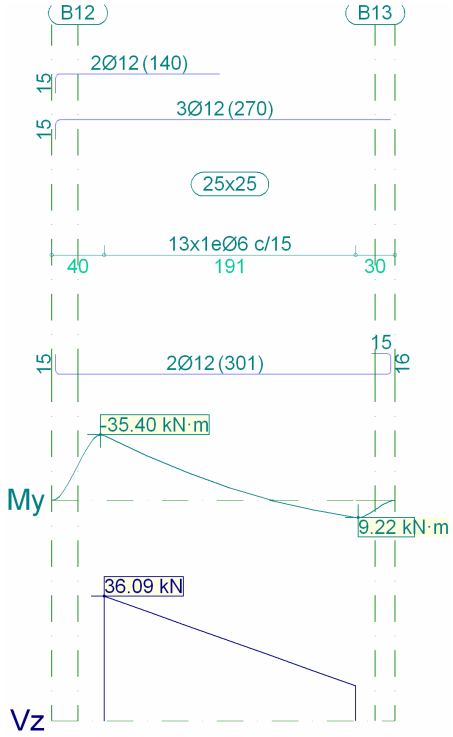
Pórtico 3			Tramo: P14-B11		
Sección			25x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-21.89**	**-0.28**	**--**
x	[m]		0.00	1.32	--
Momento máx.	[kN·m]		**--**	**5.71**	**8.53**
x	[m]		--	1.98	2.97
Cortante mín.	[kN]		**--**	**--**	**-3.31**
x	[m]		--	--	3.30
Cortante máx.	[kN]		**21.30**	**11.47**	**4.09**
x	[m]		0.00	1.32	2.31
Torsor mín.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		**0.05**	**0.05**	**0.05**
x	[m]		0.00	1.32	2.31
Área Sup.	[cm²]	Real	**4.27**	**2.26**	**2.26**
		Nec.	2.62	0.33	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.26**	**2.26**	**2.26**
		Nec.	0.00	1.75	1.75
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.77**	**3.77**	**3.77**
		Nec.	1.97	1.97	1.97
F. Sobrecarga			**0.10 mm, L/15902 (L: 1.65 m)**		
F. Activa			**0.35 mm, L/4496 (L: 1.58 m)**		
F. A plazo infinito			**0.64 mm, L/2426 (L: 1.55 m)**		

1.4.- Pórtico 4



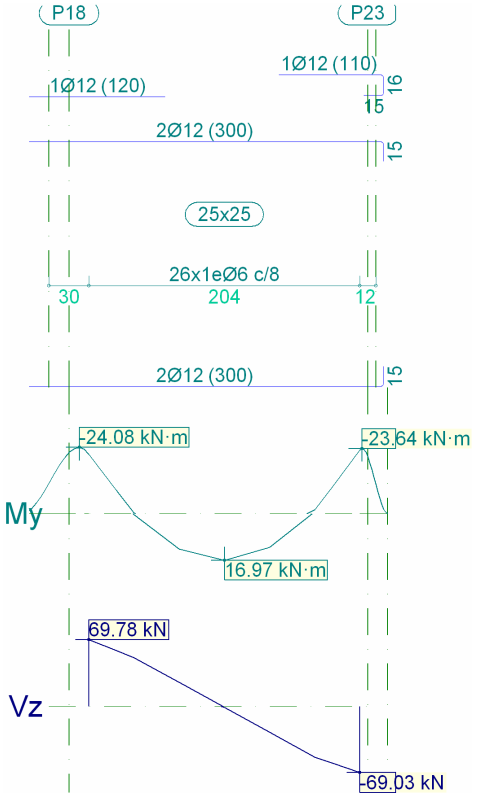
Pórtico 4			Tramo: P19-P24		
Sección			25x175		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-89.74**	**-138.07**	**-198.48**
x	[m]		0.68	1.37	2.05
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[kN]		**-61.76**	**-79.37**	**-96.97**
x	[m]		0.68	1.37	2.05
Cortante máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		**0.02**	**0.02**	**0.02**
x	[m]		0.00	0.68	1.37
Área Sup.	[cm²]	Real	**12.57**	**12.57**	**12.57**
		Nec.	12.25	12.25	12.25
Área Inf.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.35**	**3.35**	**3.35**
		Nec.	0.00	0.00	0.00
F. Sobrecarga			**0.00 mm, <L/1000 (L: 2.05 m)**		
F. Activa			**0.01 mm, L/176597 (L: 2.05 m)**		
F. A plazo infinito			**0.02 mm, L/116820 (L: 2.05 m)**		

1.5.- Pórtico 5



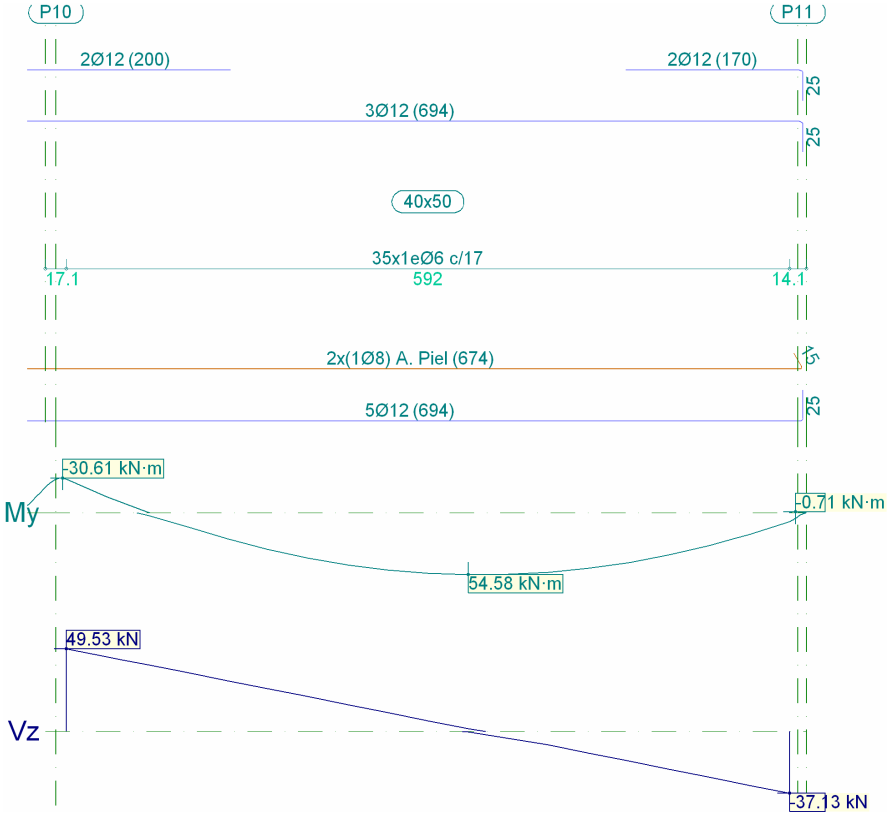
Pórtico 5			Tramo: B12-B13		
Sección			25x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-35.02	-14.79	-0.10
x	[m]		0.00	0.64	1.27
Momento máx.	[kN·m]		--	0.15	9.17
x	[m]		--	1.27	1.91
Cortante mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante máx.	[kN]		36.09	27.45	18.81
x	[m]		0.00	0.64	1.27
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	5.66	4.67	3.39
		Nec.	4.42	2.49	0.50
Área Inf.	[cm²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.00	0.39	1.75
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.97	1.97	1.97
F. Sobrecarga			1.63 mm, L/2339 (L: 3.82 m)		
F. Activa			4.75 mm, L/805 (L: 3.82 m)		
F. A plazo infinito			7.46 mm, L/512 (L: 3.82 m)		

1.6.- Pórtico 6



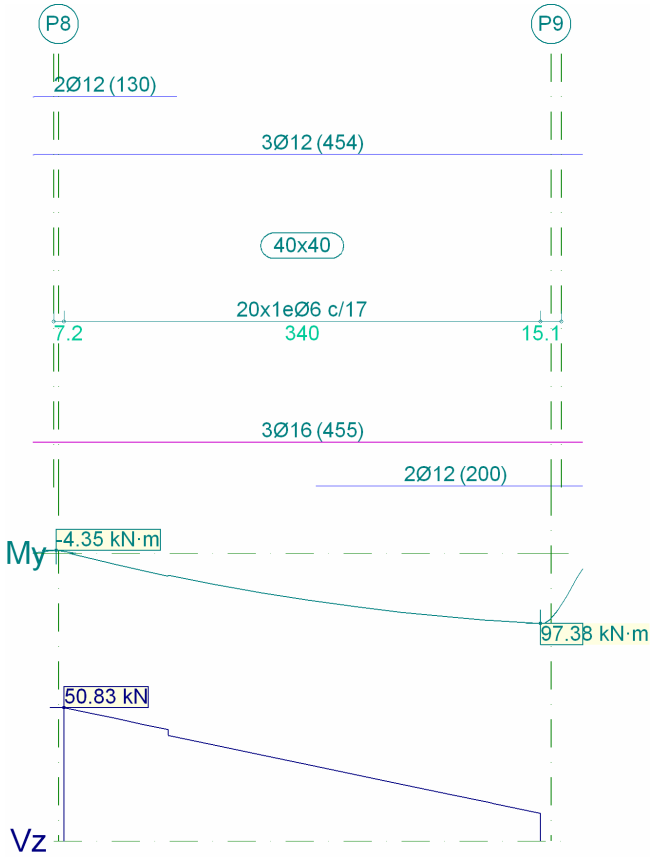
Pórtico 6			Tramo: P18-P23		
Sección			25x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-21.58**	--	**-23.08**
x	[m]		0.00	--	2.04
Momento máx.	[kN·m]		**12.87**	**16.97**	**12.28**
x	[m]		0.68	1.02	1.36
Cortante mín.	[kN]		--	**-26.82**	**-69.03**
x	[m]		--	1.36	2.04
Cortante máx.	[kN]		**69.78**	**25.06**	--
x	[m]		0.00	0.68	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		**0.00**	**0.00**	**0.00**
x	[m]		0.00	0.68	1.36
Área Sup.	[cm²]	Real	**3.39**	**2.26**	**3.32**
		Nec.	2.89	0.00	2.83
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.26**	**2.26**	**2.26**
		Nec.	1.80	1.99	1.77
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**7.07**	**7.07**	**7.07**
		Nec.	4.36	1.97	5.92
F. Sobrecarga			**0.15 mm, L/13615 (L: 2.04 m)**		
F. Activa			**0.47 mm, L/4361 (L: 2.04 m)**		
F. A plazo infinito			**0.85 mm, L/2407 (L: 2.04 m)**		

1.7.- Pórtico 7



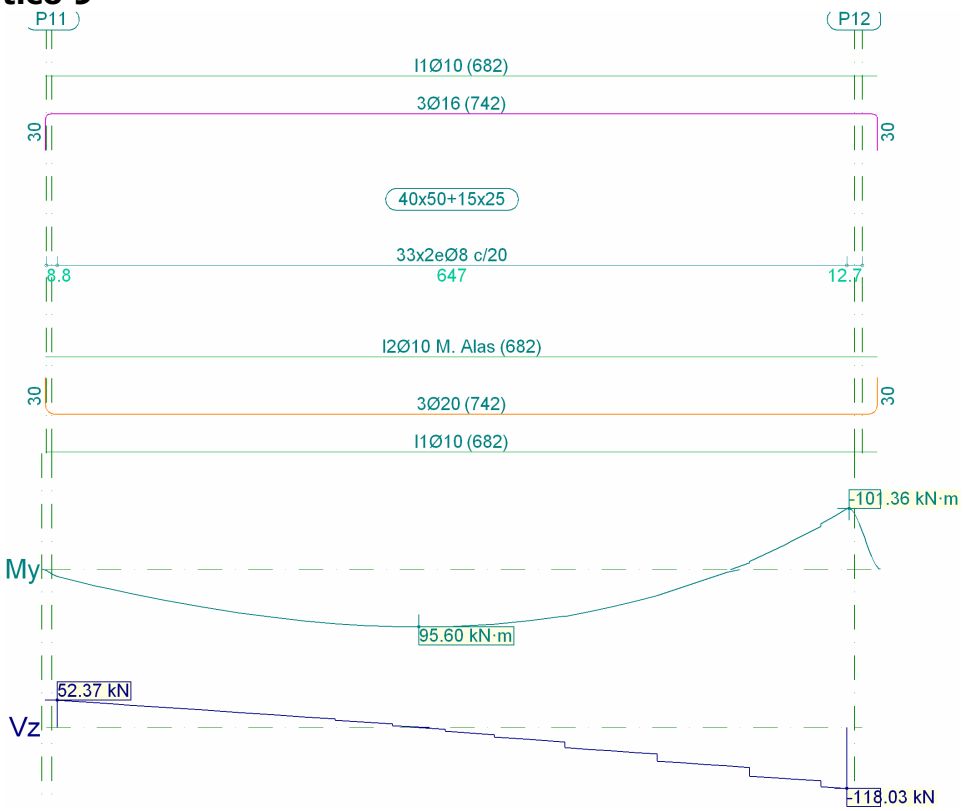
Pórtico 7			Tramo: P10-P11		
Sección			40x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-29.71**	--	**-0.08**
x	[m]		0.00	--	5.92
Momento máx.	[kN·m]		**39.83**	**54.58**	**52.41**
x	[m]		1.97	3.29	3.95
Cortante mín.	[kN]		--	**-8.23**	**-37.13**
x	[m]		--	3.95	5.92
Cortante máx.	[kN]		**49.53**	**20.84**	--
x	[m]		0.00	1.97	--
Torsor mín.	[kN]		**-0.29**	**-0.29**	**-0.29**
x	[m]		0.00	1.97	3.95
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**5.66**	**3.39**	**5.66**
		Nec.	5.60	0.00	0.04
Área Inf.	[cm²]	Real	**5.66**	**5.66**	**5.66**
		Nec.	5.60	5.60	5.60
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.33**	**3.33**	**3.33**
		Nec.	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			**0.18 mm, L/32540 (L: 5.92 m)**		
F. Activa			**0.95 mm, L/6205 (L: 5.92 m)**		
F. A plazo infinito			**2.11 mm, L/2804 (L: 5.92 m)**		

1.8.- Pórtico 8



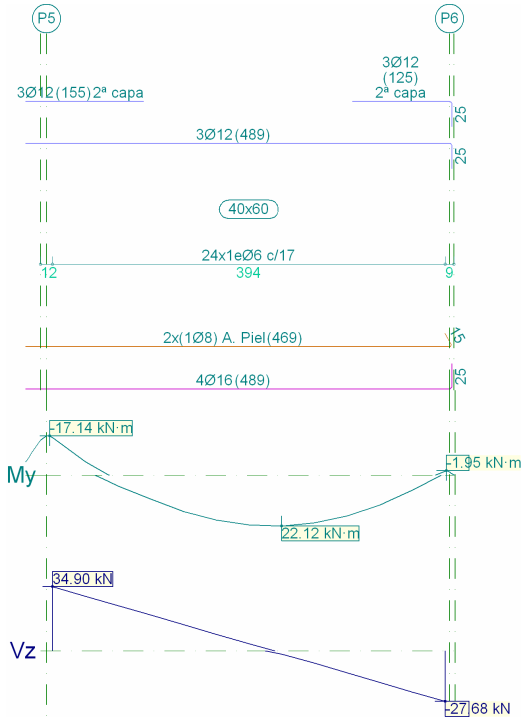
Pórtico 8			Tramo: P8-P9		
Sección			40x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-2.99**	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]		**42.70**	**73.52**	**97.38**
x	[m]		1.08	2.07	3.40
Cortante mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante máx.	[kN]		**50.83**	**32.82**	**21.69**
x	[m]		0.00	1.41	2.40
Torsor mín.	[kN]		**-0.27**	**-0.02**	**-0.02**
x	[m]		0.00	1.41	2.40
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**5.66**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	4.48	0.00	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	**6.03**	**8.11**	**8.29**
		Nec.	4.48	5.61	6.74
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.33**	**3.33**	**3.33**
		Nec.	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			**1.10 mm, L/3080 (L: 3.40 m)**		
F. Activa			**2.55 mm, L/1335 (L: 3.40 m)**		
F. A plazo infinito			**3.59 mm, L/947 (L: 3.40 m)**		

1.9.- Pórtico 9



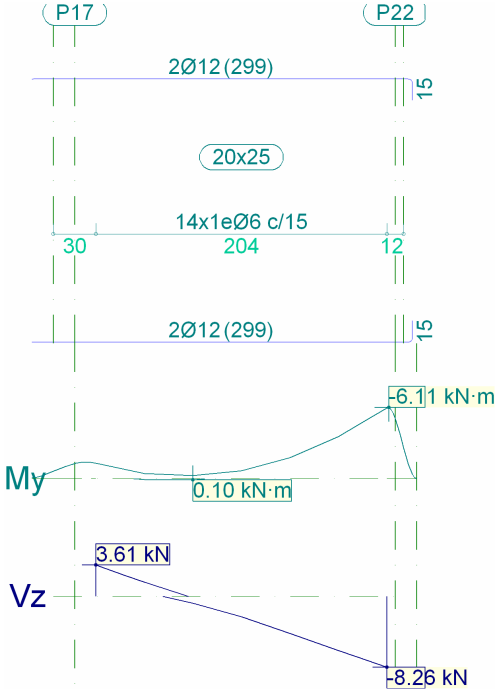
Pórtico 9			Tramo: P11-P12		
Sección			**40x50+15x25**		
Zona			**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**
Momento mín.	[kN·m]		**--**	**--**	**-100.80**
x	[m]		--	--	6.47
Momento máx.	[kN·m]		**85.45**	**95.60**	**70.19**
x	[m]		2.03	2.96	4.35
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-39.35**	**-118.03**
x	[m]		--	4.16	6.47
Cortante máx.	[kN]		**52.37**	**16.18**	**--**
x	[m]		0.00	2.28	--
Torsor mín.	[kN]		**--**	**-0.50**	**-0.50**
x	[m]		--	4.16	4.35
Torsor máx.	[kN]		**0.20**	**0.14**	**4.33**
x	[m]		0.00	2.28	6.26
Área Sup.	[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
		Nec.	0.00	0.00	6.65
Área Inf.	[cm²]	Real	**10.21**	**10.21**	**10.21**
		Nec.	6.65	6.65	6.65
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**10.05**	**10.05**	**10.05**
		Nec.	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			**1.27 mm, L/5086 (L: 6.47 m)**		
F. Activa			**3.20 mm, L/2023 (L: 6.47 m)**		
F. A plazo infinito			**4.92 mm, L/1316 (L: 6.47 m)**		

1.10.- Pórtico 10



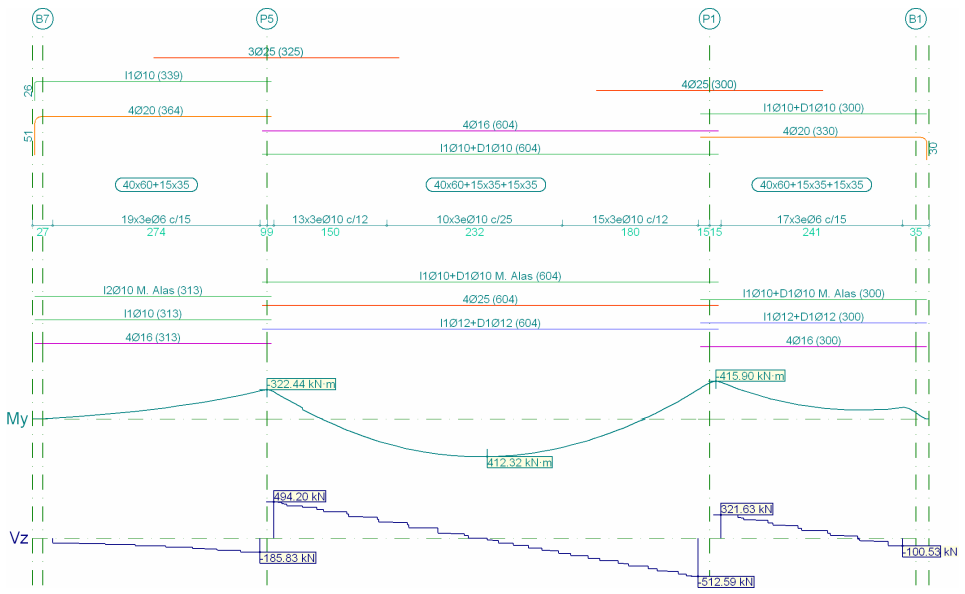
Pórtico 10			Tramo: P5-P6		
Sección			40x60		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-16.49**	--	**-1.76**
x	[m]		0.00	--	3.94
Momento máx.	[kN·m]		**15.79**	**22.12**	**20.79**
x	[m]		1.31	2.30	2.62
Cortante mín.	[kN]		--	**-6.66**	**-27.68**
x	[m]		--	2.62	3.94
Cortante máx.	[kN]		**34.90**	**14.25**	--
x	[m]		0.00	1.31	--
Torsor mín.	[kN]		**-0.09**	**-0.09**	**-0.09**
x	[m]		0.00	1.31	2.62
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**6.79**	**3.39**	**6.79**
		Nec.	6.72	0.00	6.72
Área Inf.	[cm²]	Real	**8.04**	**8.04**	**8.04**
		Nec.	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.33**	**3.33**	**3.33**
		Nec.	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			**0.00 mm, <L/1000 (L: 3.94 m)**		
F. Activa			**0.09 mm, L/45984 (L: 3.94 m)**		
F. A plazo infinito			**0.25 mm, L/15906 (L: 3.94 m)**		

1.11.- Pórtico 11



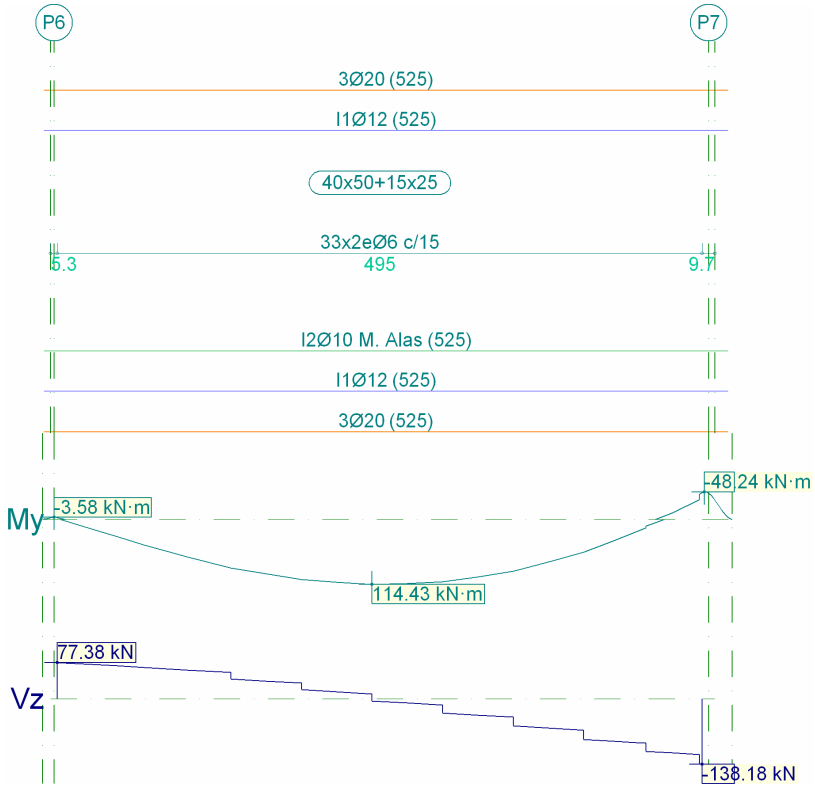
Pórtico 11			Tramo: P17-P22		
Sección			20x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-1.32**	**-1.80**	**-6.10**
x	[m]		0.00	1.36	2.04
Momento máx.	[kN·m]		**0.10**	**0.10**	**--**
x	[m]		0.68	0.68	--
Cortante mín.	[kN]		**-0.79**	**-4.32**	**-8.26**
x	[m]		0.68	1.36	2.04
Cortante máx.	[kN]		**3.61**	**--**	**--**
x	[m]		0.00	--	--
Torsor mín.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**2.26**	**2.26**	**2.26**
		Nec.	1.40	1.40	1.40
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.26**	**2.26**	**2.26**
		Nec.	0.01	0.01	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.77**	**3.77**	**3.77**
		Nec.	1.57	1.57	1.57
F. Sobrecarga			**0.01 mm, L/147532 (L: 2.04 m)**		
F. Activa			**0.06 mm, L/32262 (L: 2.04 m)**		
F. A plazo infinito			**0.13 mm, L/16087 (L: 2.04 m)**		

1.12.- Pórtico 12



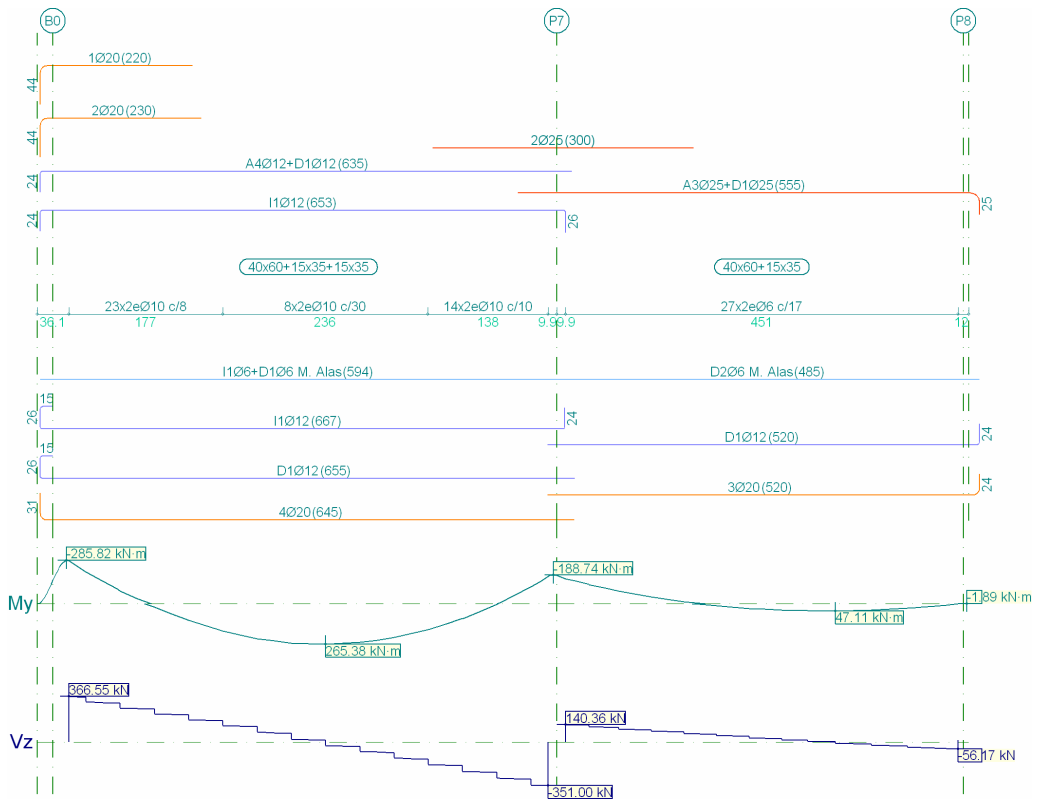
Pórtico 12			Tramo: B7-P5			Tramo: P5-P1			Tramo: P1-B1		
Sección			**40x60+15x35**			**40x60+15x35+15x35**			**40x60+15x35+15x35**		
Zona			**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**
Momento mín.	[kN·m]		**-71.88**	**-148.76**	**-311.50**	**-302.77**	**--**	**-329.10**	**-406.76**	**-189.69**	**-130.50**
x	[m]		0.89	1.67	2.74	0.00	--	5.62	0.00	0.85	2.41
Momento máx.	[kN·m]		**--**	**--**	**--**	**328.64**	**412.34**	**318.88**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--	1.79	2.83	3.77	--	--	--
Cortante mín.	[kN]		**-81.58**	**-118.25**	**-185.83**	**--**	**-162.62**	**-512.59**	**--**	**--**	**-100.53**
x	[m]		0.89	1.67	2.74	--	3.66	5.62	--	--	2.41
Cortante máx.	[kN]		**--**	**--**	**--**	**494.20**	**145.03**	**--**	**321.63**	**179.05**	**38.44**
x	[m]		--	--	--	0.00	1.98	--	0.00	0.85	1.63
Torsor mín.	[kN]		**-0.34**	**-1.05**	**-1.23**	**-33.05**	**-24.18**	**-11.03**	**-6.79**	**-4.91**	**-2.54**
x	[m]		0.69	1.49	1.85	1.77	2.52	3.77	0.00	0.85	1.63
Torsor máx.	[kN]		**--**	**--**	**5.61**	**11.97**	**13.13**	**22.00**	**26.15**	**29.43**	**31.77**
x	[m]		--	--	2.48	0.11	3.37	5.35	0.62	1.41	1.81
Área Sup.	[cm²]	Real	**12.57**	**16.40**	**20.23**	**21.88**	**8.04**	**23.97**	**24.27**	**20.02**	**12.57**
		Nec.	8.19	9.81	14.40	14.51	1.71	18.73	19.03	14.24	9.66
Área Inf.	[cm²]	Real	**8.83**	**8.83**	**8.83**	**21.90**	**21.90**	**21.90**	**10.30**	**10.30**	**10.30**
		Nec.	0.00	0.00	0.00	21.17	21.37	19.62	1.85	2.08	2.25
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**11.31**	**11.31**	**11.31**	**39.27**	**18.85**	**39.27**	**11.31**	**11.31**	**11.31**
		Nec.	3.15	3.15	3.15	18.63	5.08	19.43	10.13	7.37	5.91
F. Sobrecarga			**1.98 mm, L/2765 (L: 5.48 m)**			**2.70 mm, L/2081 (L: 5.62 m)**			**0.23 mm, L/10621 (L: 2.41 m)**		
F. Activa			**6.42 mm, L/853 (L: 5.48 m)**			**8.12 mm, L/692 (L: 5.62 m)**			**0.63 mm, L/3790 (L: 2.41 m)**		
F. A plazo infinito			**10.82 mm, L/507 (L: 5.48 m)**			**13.13 mm, L/428 (L: 5.62 m)**			**1.03 mm, L/2347 (L: 2.41 m)**		

1.13.- Pórtico 13



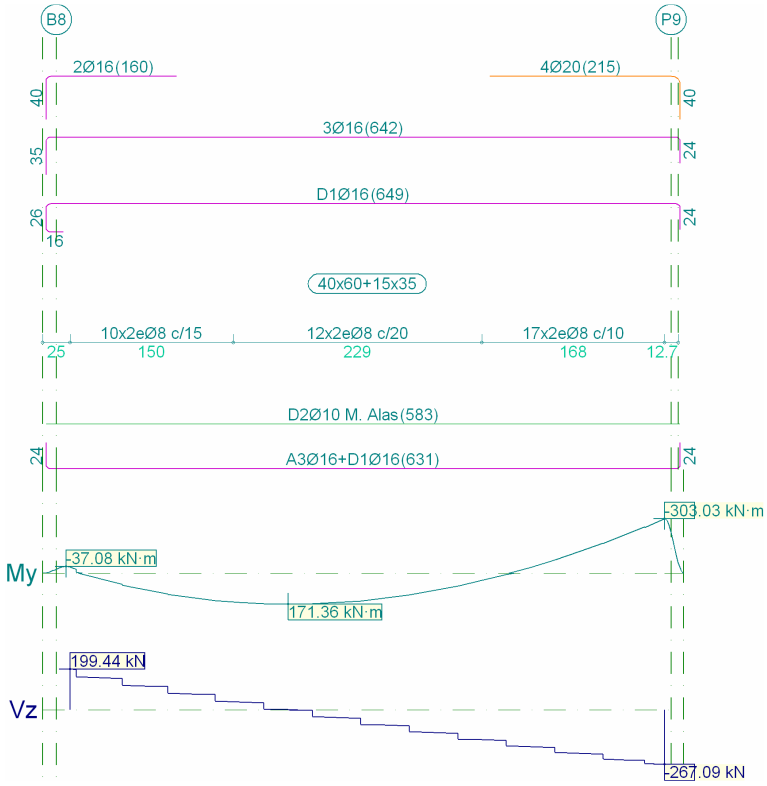
Pórtico 13			Tramo: P6-P7		
Sección			40x50+15x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-2.75**	**--**	**-46.98**
x	[m]		0.00	--	4.95
Momento máx.	[kN·m]		**96.45**	**114.78**	**91.60**
x	[m]		1.60	2.41	3.50
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-34.33**	**-138.18**
x	[m]		--	3.22	4.95
Cortante máx.	[kN]		**77.38**	**33.59**	**--**
x	[m]		0.00	1.87	--
Torsor mín.	[kN]		**-0.45**	**-0.61**	**-0.61**
x	[m]		0.00	2.95	3.50
Torsor máx.	[kN]		**0.03**	**0.03**	**12.80**
x	[m]		1.33	1.87	4.92
Área Sup.	[cm²]	Real	**9.42**	**9.42**	**9.42**
		Nec.	6.65	0.00	6.65
Área Inf.	[cm²]	Real	**10.56**	**10.56**	**10.56**
		Nec.	6.65	6.65	6.65
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**7.54**	**7.54**	**7.54**
		Nec.	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			**1.26 mm, L/3937 (L: 4.95 m)**		
F. Activa			**2.98 mm, L/1662 (L: 4.95 m)**		
F. A plazo infinito			**4.29 mm, L/1154 (L: 4.95 m)**		

1.14.- Pórtico 14



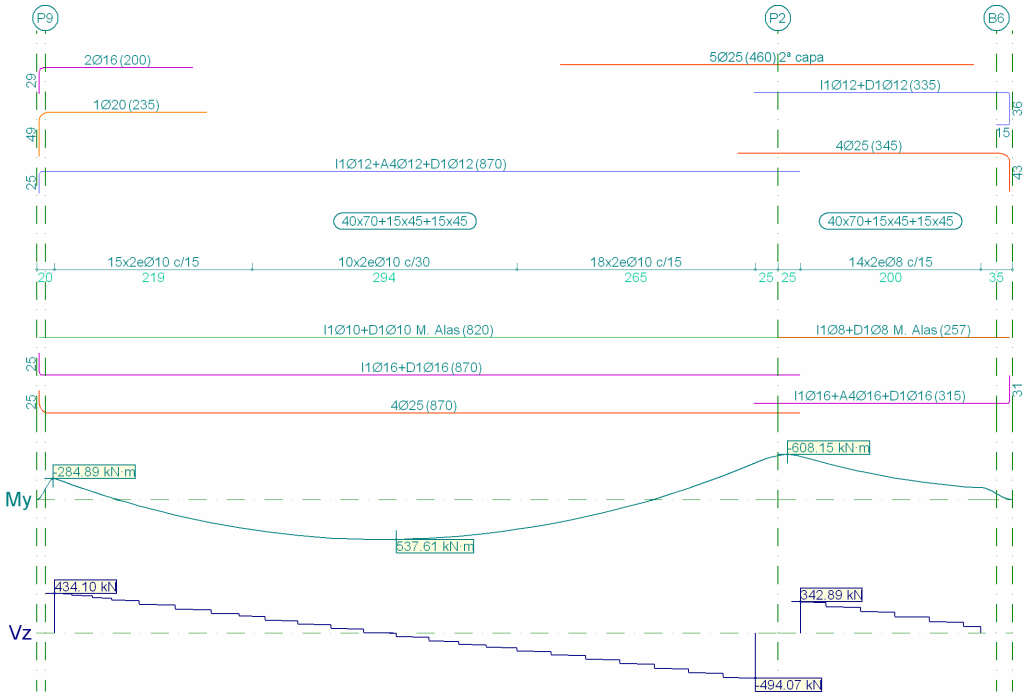
Pórtico 14			Tramo: B0-P7			Tramo: P7-P8		
Sección			40x60+15x35+15x35			40x60+15x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-281.79	--	-180.02	-164.53	-2.80	--
x	[m]		0.00	--	5.51	0.00	1.55	--
Momento máx.	[kN·m]		178.30	265.45	221.67	--	46.66	47.11
x	[m]		1.77	2.95	3.74	--	2.94	3.10
Cortante mín.	[kN]		--	-81.09	-351.00	--	--	-56.17
x	[m]		--	3.54	5.51	--	--	4.51
Cortante máx.	[kN]		366.55	127.37	--	140.36	66.30	1.67
x	[m]		0.00	1.97	--	0.00	1.55	3.10
Torsor mín.	[kN]		-0.40	-0.40	-0.12	-9.90	--	-1.86
x	[m]		1.77	1.97	4.13	0.00	--	4.24
Torsor máx.	[kN]		0.44	0.99	4.13	0.17	0.47	0.49
x	[m]		0.59	2.16	5.31	1.36	2.78	3.10
Área Sup.	[cm²]	Real	13.95	4.52	13.14	19.78	14.73	14.73
		Nec.	12.58	0.00	9.66	8.25	8.19	0.08
Área Inf.	[cm²]	Real	14.83	14.83	14.83	10.56	10.56	10.56
		Nec.	10.84	12.00	11.68	0.93	8.19	8.19
Área Transv.	[cm²/m]	Real	39.27	10.47	31.42	6.65	6.65	6.65
		Nec.	11.41	3.15	10.64	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			1.89 mm, L/2911 (L: 5.51 m)			0.04 mm, L/62359 (L: 2.37 m)		
F. Activa			4.42 mm, L/1245 (L: 5.51 m)			0.11 mm, L/16340 (L: 1.73 m)		
F. A plazo infinito			6.07 mm, L/908 (L: 5.51 m)			0.18 mm, L/9364 (L: 1.68 m)		

1.15.- Pórtico 15



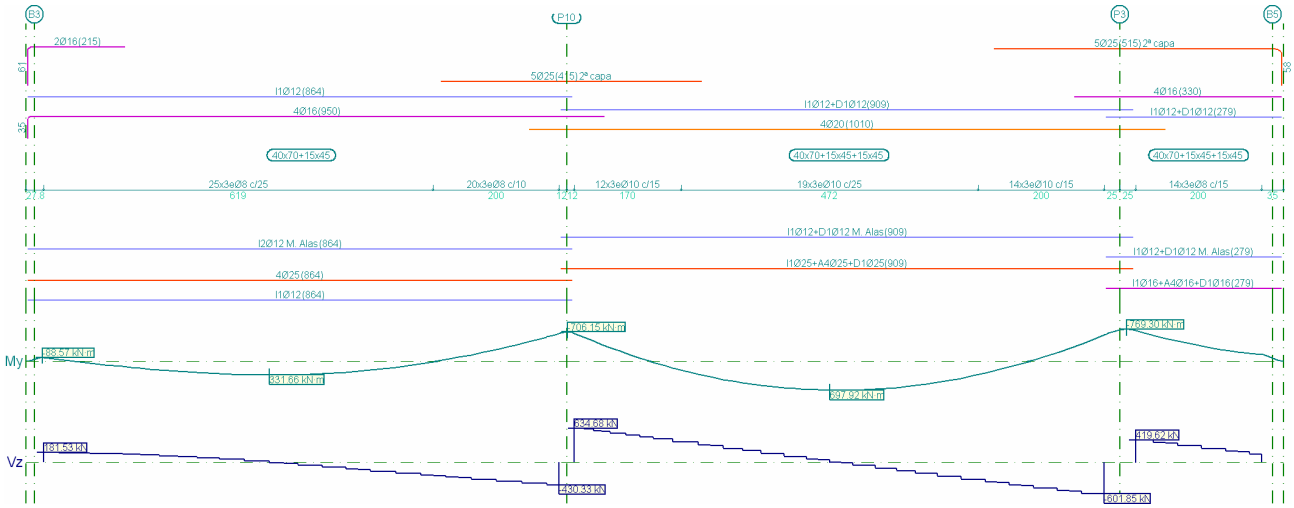
Pórtico 15			Tramo: B8-P9		
Sección			40x60+15x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-33.71**	**--**	**-303.03**
x	[m]		0.00	--	5.47
Momento máx.	[kN·m]		**170.80**	**171.36**	**39.73**
x	[m]		1.78	2.00	3.79
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-142.80**	**-267.09**
x	[m]		--	3.57	5.47
Cortante máx.	[kN]		**199.44**	**1.07**	**--**
x	[m]		0.00	2.00	--
Torsor mín.	[kN]		**-1.22**	**-1.78**	**-16.50**
x	[m]		1.78	3.57	5.28
Torsor máx.	[kN]		**48.56**	**--**	**--**
x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**10.05**	**6.03**	**18.60**
		Nec.	8.19	0.61	14.00
Área Inf.	[cm²]	Real	**8.04**	**8.04**	**8.04**
		Nec.	8.19	8.19	8.19
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**13.41**	**10.05**	**20.11**
		Nec.	3.15	3.45	8.58
F. Sobrecarga			**1.04 mm, L/4623 (L: 4.80 m)**		
F. Activa			**2.33 mm, L/2060 (L: 4.81 m)**		
F. A plazo infinito			**3.21 mm, L/1506 (L: 4.83 m)**		

1.16.- Pórtico 16



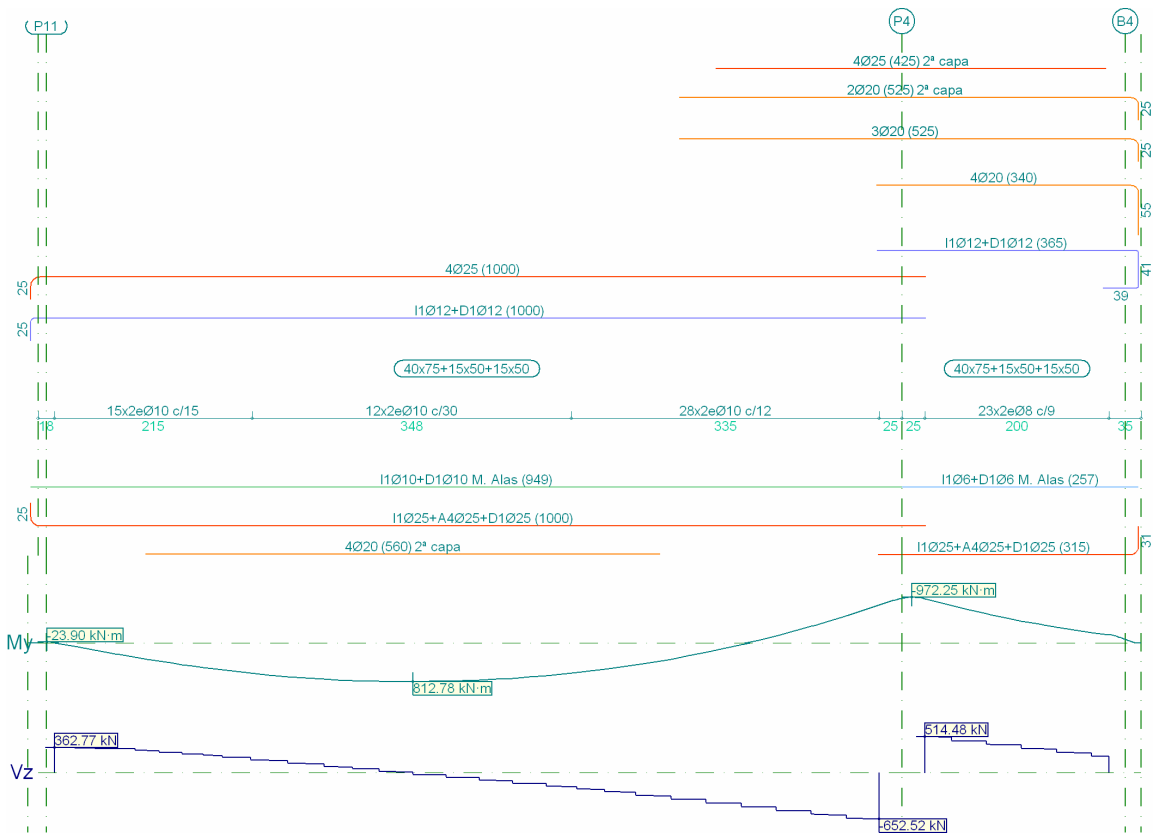
Pórtico 16			Tramo: P9-P2			Tramo: P2-B6		
Sección			40x70+15x45+15x45			40x70+15x45+15x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-283.68	--	-498.64	-586.10	-334.84	-238.00
x	[m]		0.00	--	7.78	0.00	0.86	1.35
Momento máx.	[kN·m]		458.75	537.63	362.66	--	--	--
x	[m]		2.52	3.79	5.33	--	--	--
Cortante mín.	[kN]		--	-194.04	-494.07	--	--	--
x	[m]		--	5.13	7.78	--	--	--
Cortante máx.	[kN]		434.10	135.79	--	342.89	232.21	175.03
x	[m]		0.00	2.70	--	0.00	0.86	1.35
Torsor mín.	[kN]		--	-1.22	-1.15	-0.73	-0.02	-0.39
x	[m]		--	4.79	5.33	0.00	0.86	1.81
Torsor máx.	[kN]		17.30	2.61	--	--	0.02	0.02
x	[m]		0.00	4.49	--	--	1.05	1.35
Área Sup.	[cm²]	Real	11.69	4.52	29.07	43.47	39.71	30.56
		Nec.	11.62	0.00	24.61	24.40	20.55	14.64
Área Inf.	[cm²]	Real	23.66	23.66	23.66	12.06	12.06	12.06
		Nec.	20.84	21.45	18.45	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	20.94	20.94	20.94	13.41	13.41	13.41
		Nec.	11.51	3.41	14.22	6.47	4.42	3.15
F. Sobrecarga			4.13 mm, L/1885 (L: 7.78 m)			0.16 mm, L/12847 (L: 2.00 m)		
F. Activa			12.12 mm, L/642 (L: 7.78 m)			0.47 mm, L/4235 (L: 2.00 m)		
F. A plazo infinito			19.45 mm, L/400 (L: 7.78 m)			0.79 mm, L/2537 (L: 2.00 m)		

1.17.- Pórtico 17



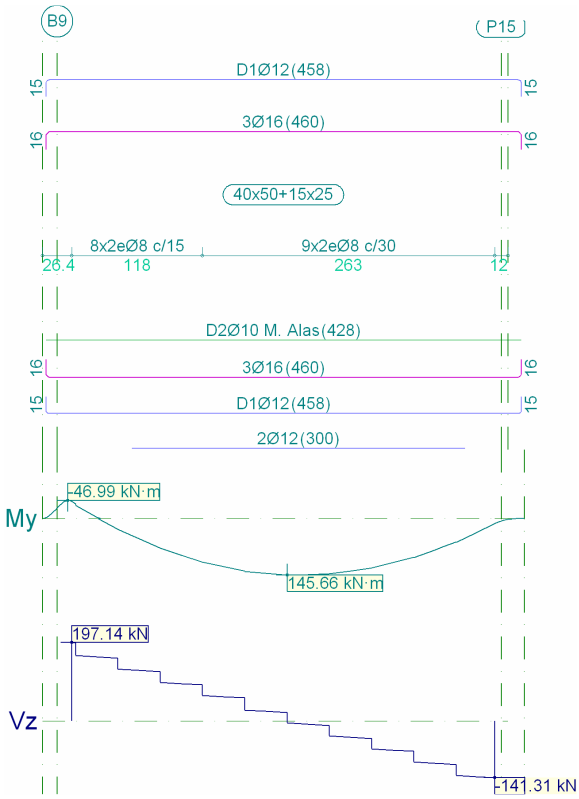
Pórtico 17			Tramo: B3-P10			Tramo: P10-P3			Tramo: P3-B5		
Sección			**40x70+15x45**			**40x70+15x45+15x45**			**40x70+15x45+15x45**		
Zona			**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**
Momento mín.	[kN·m]		**-86.73**	**--**	**-670.86**	**-676.03**	**--**	**-635.21**	**-742.43**	**-424.78**	**-289.50**
x	[m]		0.00	--	8.18	0.00	--	8.41	0.00	0.86	1.35
Momento máx.	[kN·m]		**287.50**	**331.67**	**143.72**	**517.69**	**697.92**	**511.66**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		2.61	3.59	5.59	2.67	4.06	5.76	--	--	--
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-173.12**	**-430.33**	**--**	**-211.15**	**-601.85**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	5.39	8.18	--	5.59	8.41	--	--	--
Cortante máx.	[kN]		**181.53**	**79.31**	**--**	**634.68**	**219.52**	**--**	**419.62**	**310.28**	**254.08**
x	[m]		0.00	2.79	--	0.00	2.82	--	0.00	0.86	1.35
Torsor mín.	[kN]		**-4.18**	**-5.54**	**--**	**-0.75**	**-0.79**	**-0.31**	**-0.54**	**--**	**--**
x	[m]		2.44	3.19	--	0.00	5.12	5.76	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		**0.04**	**1.27**	**22.10**	**0.97**	**0.03**	**0.54**	**0.04**	**0.11**	**0.82**
x	[m]		0.00	5.19	7.99	0.57	2.82	8.05	0.67	1.05	1.81
Área Sup.	[cm²]	Real	**12.06**	**8.04**	**32.59**	**37.11**	**12.57**	**37.11**	**32.59**	**32.59**	**32.59**
		Nec.	9.73	0.00	29.67	28.88	0.00	31.75	31.67	26.70	18.94
Área Inf.	[cm²]	Real	**20.77**	**20.77**	**20.77**	**29.45**	**29.45**	**29.45**	**12.06**	**12.06**	**12.06**
		Nec.	12.35	12.61	9.73	26.39	29.21	26.08	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**12.06**	**12.06**	**30.16**	**31.42**	**18.85**	**31.42**	**20.11**	**20.11**	**20.11**
		Nec.	3.15	3.15	10.84	18.75	4.14	18.70	10.52	8.33	5.81
F. Sobrecarga			**1.80 mm, L/3919 (L: 7.07 m)**			**3.82 mm, L/2204 (L: 8.41 m)**			**0.19 mm, L/10504 (L: 2.00 m)**		
F. Activa			**5.25 mm, L/1355 (L: 7.11 m)**			**12.95 mm, L/650 (L: 8.41 m)**			**0.64 mm, L/3139 (L: 2.00 m)**		
F. A plazo infinito			**8.65 mm, L/834 (L: 7.22 m)**			**22.56 mm, L/373 (L: 8.41 m)**			**1.11 mm, L/1801 (L: 2.00 m)**		

1.18.- Pórtico 18



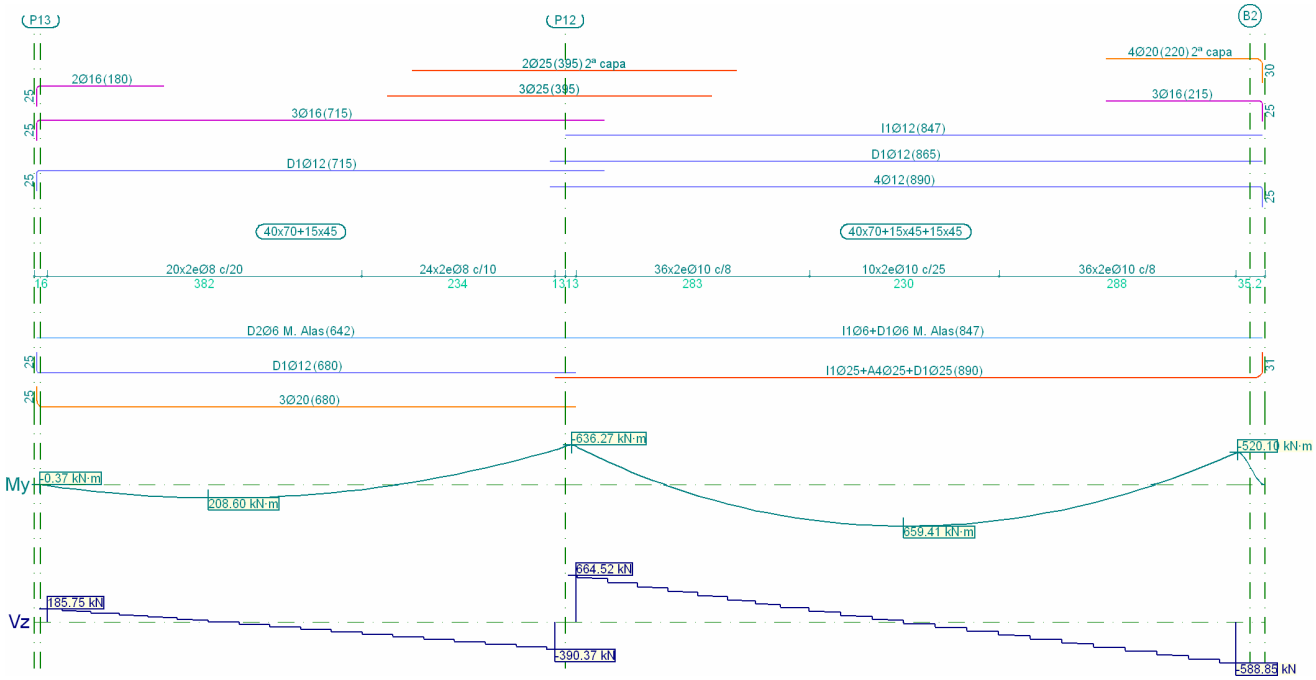
Pórtico 18			Tramo: P11-P4			Tramo: P4-B4		
Sección			40x75+15x50+15x50			40x75+15x50+15x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-10.63	--	-813.95	-940.90	-604.77	-337.25
x	[m]		0.00	--	8.98	0.00	0.71	1.43
Momento máx.	[kN·m]		762.70	812.85	553.08	--	--	--
x	[m]		2.93	3.90	5.99	--	--	--
Cortante mín.	[kN]		--	-232.15	-652.52	--	--	--
x	[m]		--	5.84	8.98	--	--	--
Cortante máx.	[kN]		362.77	87.80	--	514.48	403.41	338.89
x	[m]		0.00	3.09	--	0.00	0.71	1.43
Torsor mín.	[kN]		-0.83	-1.24	-2.03	-0.36	-0.51	-1.99
x	[m]		0.00	3.24	8.62	0.67	1.05	1.81
Torsor máx.	[kN]		0.73	1.24	1.24	2.08	--	--
x	[m]		2.13	5.69	5.99	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	19.64	19.64	49.99	47.91	47.22	36.38
		Nec.	12.60	0.00	37.05	36.91	35.58	21.79
Área Inf.	[cm²]	Real	42.02	42.02	42.02	29.45	29.45	29.45
		Nec.	32.37	32.57	27.12	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	20.94	26.18	26.18	22.34	22.34	22.34
		Nec.	8.65	3.66	18.04	0.00	10.52	0.00
F. Sobrecarga			4.69 mm, L/1913 (L: 8.98 m)			0.16 mm, L/12377 (L: 2.00 m)		
F. Activa			16.34 mm, L/549 (L: 8.98 m)			0.57 mm, L/3526 (L: 2.00 m)		
F. A plazo infinito			29.10 mm, L/309 (L: 8.98 m)			1.02 mm, L/1962 (L: 2.00 m)		

1.19.- Pórtico 19



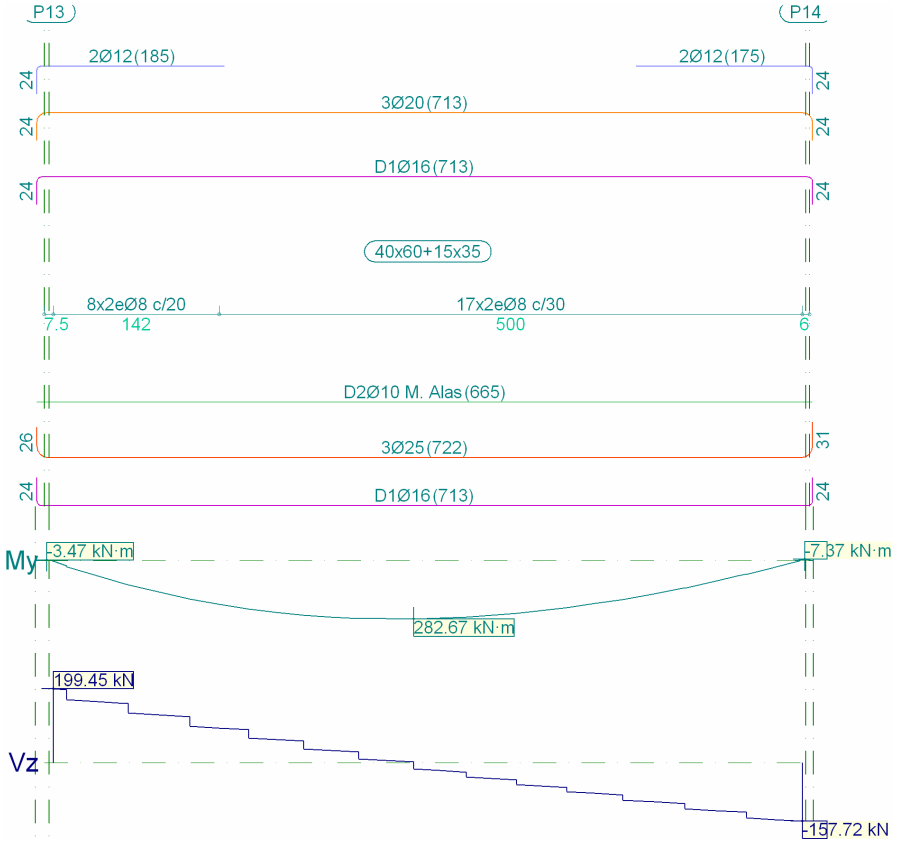
Pórtico 19			Tramo: B9-P15		
Sección			40x50+15x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-43.96**	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]		**112.44**	**145.66**	**127.56**
x	[m]		1.18	1.94	2.70
Cortante mín.	[kN]		--	**-39.84**	**-141.31**
x	[m]		--	2.51	3.81
Cortante máx.	[kN]		**197.14**	**61.76**	--
x	[m]		0.00	1.37	--
Torsor mín.	[kN]		--	**-2.07**	**-9.02**
x	[m]		--	1.56	3.46
Torsor máx.	[kN]		**38.00**	**1.84**	**0.05**
x	[m]		0.00	1.37	2.70
Área Sup.	[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
		Nec.	6.65	0.00	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	**9.42**	**9.42**	**9.42**
		Nec.	7.44	7.86	7.73
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**13.41**	**6.70**	**6.70**
		Nec.	3.96	3.15	3.15
F. Sobrecarga			**1.24 mm, L/3072 (L: 3.81 m)**		
F. Activa			**3.18 mm, L/1195 (L: 3.81 m)**		
F. A plazo infinito			**4.71 mm, L/808 (L: 3.81 m)**		

1.20.- Pórtico 20



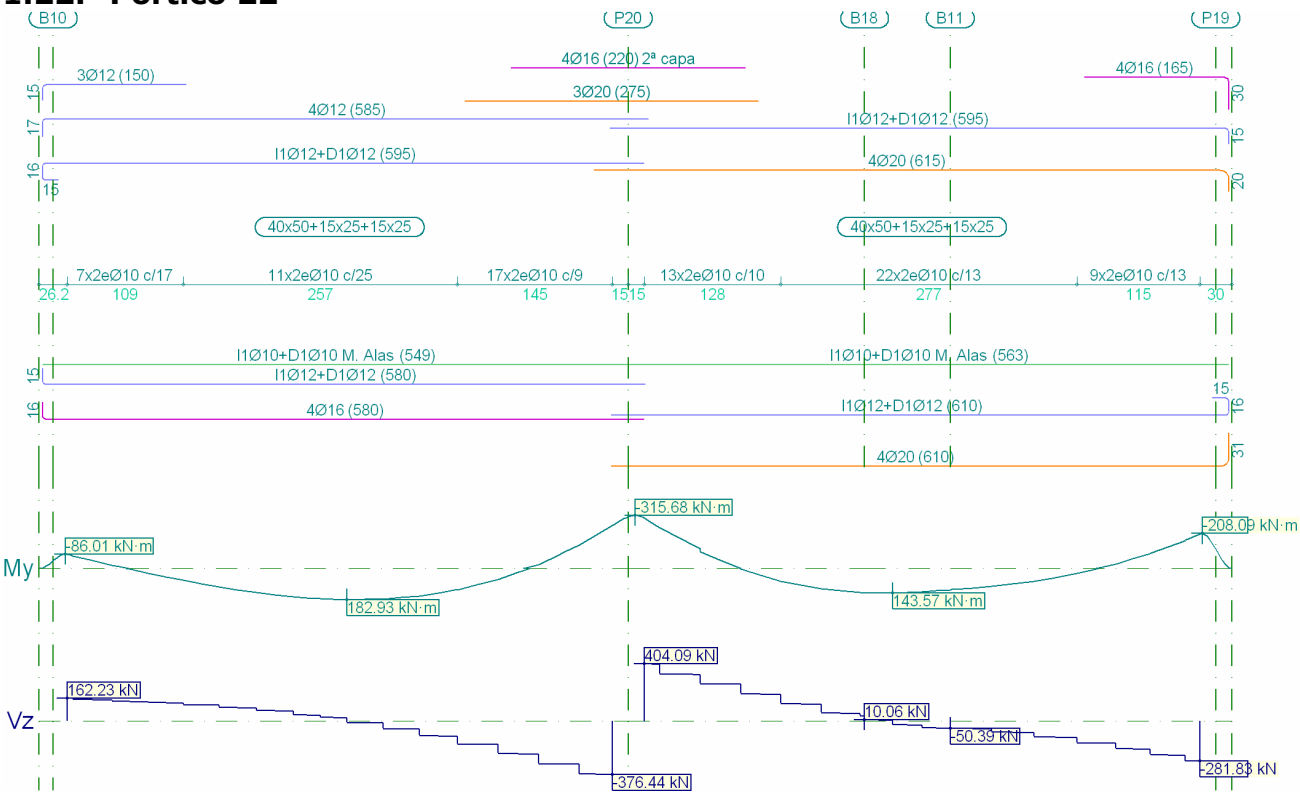
Pórtico 20			Tramo: P13-P12			Tramo: P12-B2		
Sección			40x70+15x45			40x70+15x45+15x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	-555.62	-616.99	--	-514.84
x	[m]		--	--	6.16	0.00	--	8.01
Momento máx.	[kN·m]		208.60	208.55	7.95	523.58	659.41	495.52
x	[m]		1.95	2.14	4.20	2.66	3.98	5.52
Cortante mín.	[kN]		--	-178.63	-390.37	--	-188.69	-588.85
x	[m]		--	4.01	6.16	--	5.32	8.01
Cortante máx.	[kN]		185.75	--	--	664.52	200.85	--
x	[m]		0.00	--	--	0.00	2.83	--
Torsor mín.	[kN]		--	-0.10	-44.88	-0.68	-0.96	-2.13
x	[m]		--	3.82	6.07	2.48	5.13	7.82
Torsor máx.	[kN]		6.15	1.93	--	52.46	0.51	1.11
x	[m]		0.00	2.14	--	0.00	3.98	5.90
Área Sup.	[cm²]	Real	10.05	6.03	30.58	29.07	4.52	23.12
		Nec.	0.01	3.52	25.61	25.16	0.00	20.28
Área Inf.	[cm²]	Real	10.56	10.56	10.56	29.45	29.45	29.45
		Nec.	9.73	9.73	9.73	25.52	27.27	24.62
Área Transv.	[cm²/m]	Real	10.05	20.11	20.11	39.27	39.27	39.27
		Nec.	3.15	3.87	8.64	19.51	3.34	16.05
F. Sobrecarga			0.08 mm, L/24115 (L: 1.98 m)			4.14 mm, L/1937 (L: 8.01 m)		
F. Activa			0.69 mm, L/6147 (L: 4.26 m)			13.65 mm, L/587 (L: 8.01 m)		
F. A plazo infinito			1.36 mm, L/3168 (L: 4.31 m)			23.35 mm, L/343 (L: 8.01 m)		

1.21.- Pórtico 21



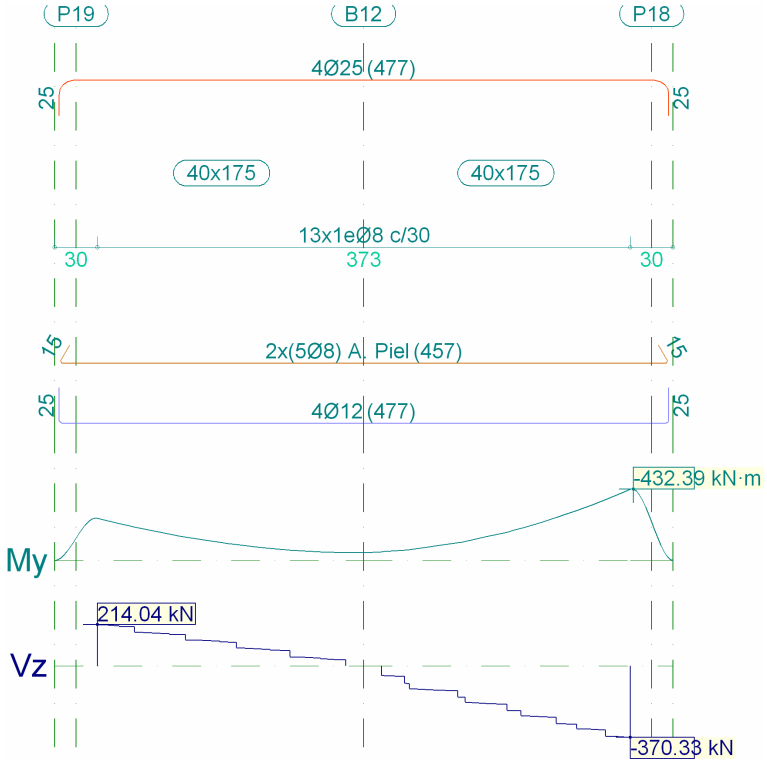
Pórtico 21			Tramo: P13-P14		
Sección			**40x60+15x35**		
Zona			**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**
Momento mín.	[kN·m]		**-0.43**	**--**	**-6.15**
x	[m]		0.00	--	6.43
Momento máx.	[kN·m]		**249.93**	**283.29**	**227.30**
x	[m]		1.91	3.09	4.41
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-62.33**	**-157.72**
x	[m]		--	4.19	6.43
Cortante máx.	[kN]		**199.45**	**58.71**	**--**
x	[m]		0.00	2.15	--
Torsor mín.	[kN]		**-6.15**	**-0.36**	**-0.70**
x	[m]		0.00	3.97	4.89
Torsor máx.	[kN]		**1.39**	**1.67**	**3.66**
x	[m]		1.67	2.15	5.95
Área Sup.	[cm²]	Real	**11.69**	**9.42**	**11.69**
		Nec.	0.15	0.00	8.19
Área Inf.	[cm²]	Real	**16.74**	**16.74**	**16.74**
		Nec.	12.51	12.89	11.76
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**10.05**	**6.70**	**6.70**
		Nec.	3.43	3.15	3.15
F. Sobrecarga			**3.61 mm, L/1780 (L: 6.43 m)**		
F. Activa			**11.44 mm, L/562 (L: 6.43 m)**		
F. A plazo infinito			**19.39 mm, L/331 (L: 6.43 m)**		

1.22.- Pórtico 22



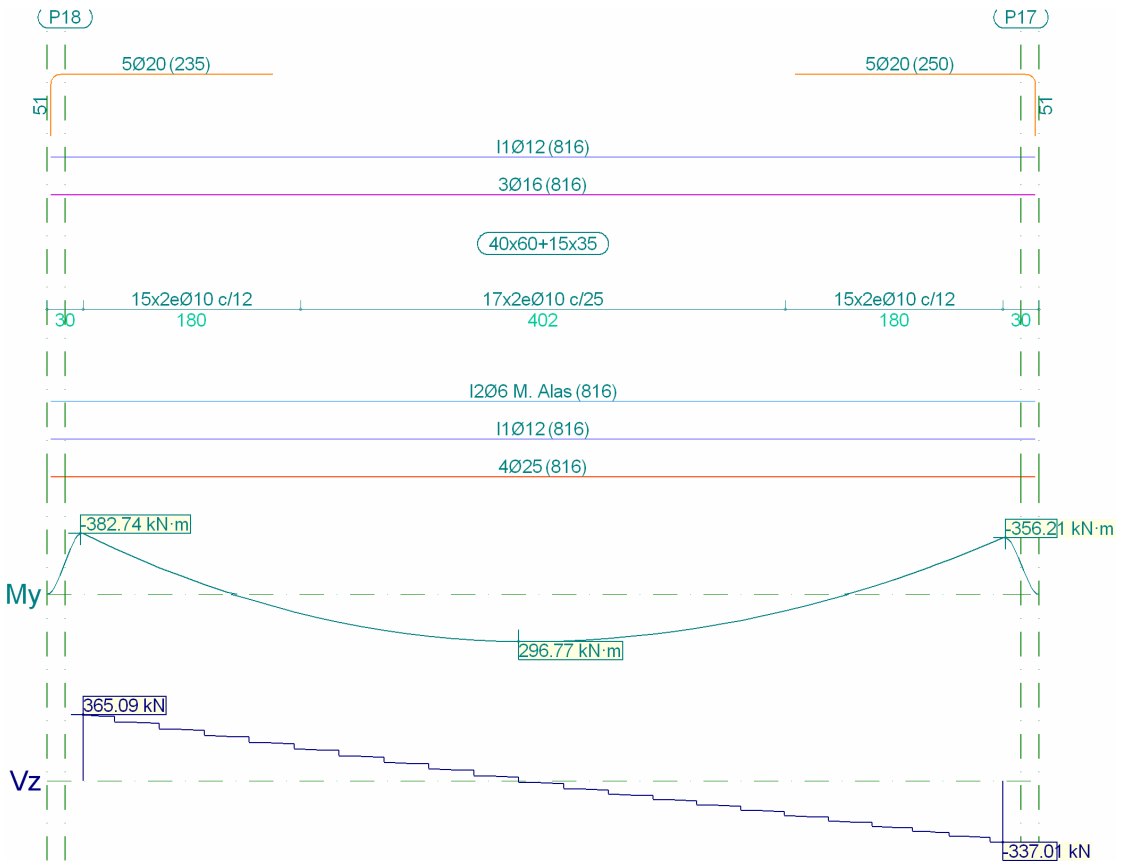
Pórtico 22			Tramo: B10-P20			Tramo: P20-P19		
Sección			40x50+15x25+15x25			40x50+15x25+15x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-84.63	--	-255.58	-300.33	--	-205.88
x	[m]		0.00	--	5.11	0.00	--	5.21
Momento máx.	[kN·m]		124.13	182.93	142.62	119.55	143.75	73.16
x	[m]		1.60	2.62	3.48	1.66	2.33	3.65
Cortante mín.	[kN]		--	-100.80	-376.44	--	-76.98	-281.83
x	[m]		--	3.30	5.11	--	3.45	5.21
Cortante máx.	[kN]		162.23	93.17	--	404.09	58.26	--
x	[m]		0.00	1.77	--	0.00	1.84	--
Torsor mín.	[kN]		-1.63	-0.72	-0.33	-1.42	-27.81	-0.18
x	[m]		0.00	1.77	3.66	0.00	2.02	3.65
Torsor máx.	[kN]		0.13	0.07	0.85	0.36	5.54	3.50
x	[m]		0.42	3.30	4.80	1.66	2.07	5.07
Área Sup.	[cm²]	Real	7.92	4.52	21.99	28.39	12.57	20.61
		Nec.	7.70	0.00	18.10	17.96	2.10	11.24
Área Inf.	[cm²]	Real	10.30	10.30	10.30	14.83	14.83	14.83
		Nec.	8.80	10.08	9.68	7.74	9.93	7.70
Área Transv.	[cm²/m]	Real	18.48	12.57	34.91	31.42	24.17	24.17
		Nec.	4.52	3.15	13.62	14.60	6.19	8.74
F. Sobrecarga			1.64 mm, L/3110 (L: 5.11 m)			0.36 mm, L/14374 (L: 5.21 m)		
F. Activa			3.68 mm, L/1390 (L: 5.11 m)			1.37 mm, L/3805 (L: 5.21 m)		
F. A plazo infinito			4.92 mm, L/1039 (L: 5.11 m)			2.58 mm, L/2014 (L: 5.21 m)		

1.23.- Pórtico 23



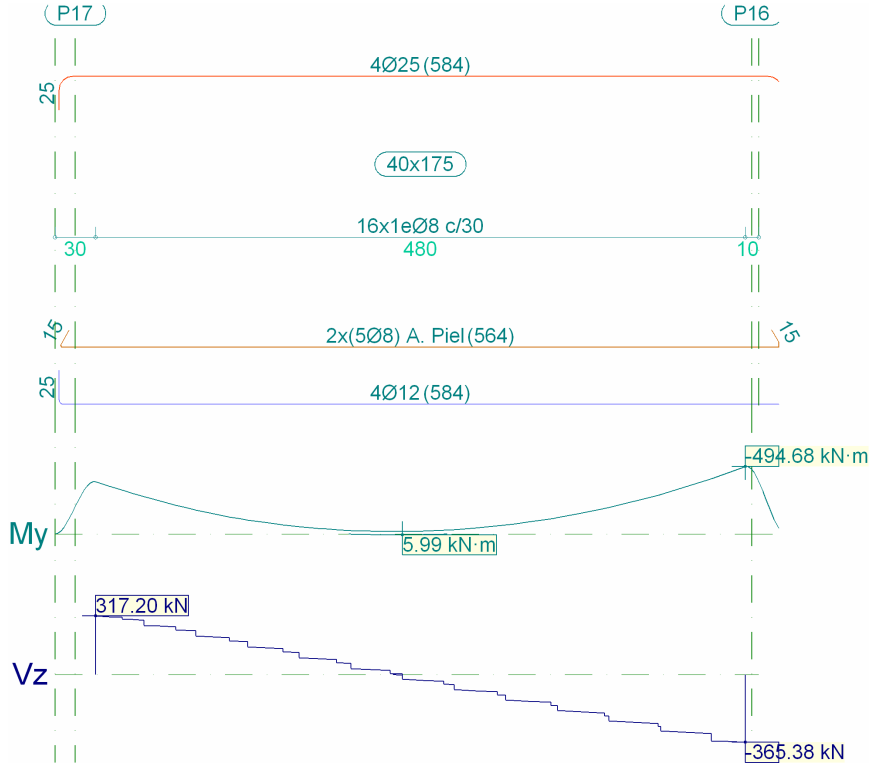
Pórtico 23			Tramo: P19-B12			Tramo: B12-P18		
Sección			**40x175**			**40x175**		
Zona			**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**
Momento mín.	[kN·m]		**-255.56**	**-141.20**	**-73.64**	**-110.49**	**-226.26**	**-431.85**
x	[m]		0.00	0.62	1.21	0.56	1.10	1.74
Momento máx.	[kN·m]		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Cortante mín.	[kN]		**--**	**--**	**--**	**-162.26**	**-262.44**	**-370.33**
x	[m]		--	--	--	0.56	1.10	1.74
Cortante máx.	[kN]		**214.04**	**161.26**	**86.50**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		0.00	0.62	1.21	--	--	--
Torsor mín.	[kN]		**-33.66**	**-16.99**	**--**	**-3.70**	**-9.37**	**-9.37**
x	[m]		0.15	0.62	--	0.20	0.98	1.22
Torsor máx.	[kN]		**--**	**1.53**	**14.87**	**32.61**	**27.37**	**29.09**
x	[m]		--	0.97	1.35	0.16	0.59	1.57
Área Sup.	[cm²]	Real	**16.18**	**19.64**	**19.64**	**19.64**	**19.64**	**15.55**
		Nec.	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60
Área Inf.	[cm²]	Real	**4.52**	**4.52**	**4.52**	**4.52**	**4.52**	**4.52**
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.35**	**3.35**	**3.35**	**3.35**	**3.35**	**3.35**
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F. Sobrecarga			**0.00 mm, <L/1000 (L: 3.73 m)**			**0.00 mm, <L/1000 (L: 3.73 m)**		
F. Activa			**0.00 mm, <L/1000 (L: 3.73 m)**			**0.00 mm, <L/1000 (L: 3.73 m)**		
F. A plazo infinito			**0.01 mm, L/225105 (L: 3.14 m)**			**0.01 mm, L/227442 (L: 3.14 m)**		

1.24.- Pórtico 24



Pórtico 24			Tramo: P18-P17		
Sección			40x60+15x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-381.56**	--	**-355.17**
x	[m]		0.00	--	7.62
Momento máx.	[kN·m]		**225.55**	**296.77**	**211.61**
x	[m]		2.49	3.61	5.08
Cortante mín.	[kN]		--	**-104.00**	**-337.01**
x	[m]		--	4.90	7.62
Cortante máx.	[kN]		**365.09**	**100.47**	--
x	[m]		0.00	2.68	--
Torsor mín.	[kN]		**-19.93**	**-0.49**	**-0.64**
x	[m]		0.00	4.72	5.08
Torsor máx.	[kN]		**0.52**	**3.45**	**21.70**
x	[m]		2.49	3.98	7.52
Área Sup.	[cm²]	Real	**21.74**	**6.03**	**21.74**
		Nec.	17.37	0.00	16.08
Área Inf.	[cm²]	Real	**20.77**	**20.77**	**20.77**
		Nec.	12.55	13.62	12.02
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**26.18**	**12.57**	**26.18**
		Nec.	11.01	3.15	8.92
F. Sobrecarga			**2.24 mm, L/3401 (L: 7.62 m)**		
F. Activa			**7.44 mm, L/1025 (L: 7.62 m)**		
F. A plazo infinito			**12.91 mm, L/590 (L: 7.62 m)**		

1.25.- Pórtico 25



Pórtico 25			Tramo: P17-P16		
Sección			**40x175**		
Zona			**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**
Momento mín.	[kN·m]		**-381.90**	**-87.82**	**-494.68**
x	[m]		0.00	3.20	4.80
Momento máx.	[kN·m]		**--**	**5.99**	**--**
x	[m]		--	2.27	--
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-143.43**	**-365.38**
x	[m]		--	3.20	4.80
Cortante máx.	[kN]		**317.20**	**86.45**	**--**
x	[m]		0.00	1.64	--
Torsor mín.	[kN]		**-18.79**	**-17.49**	**-17.32**
x	[m]		0.20	2.97	3.36
Torsor máx.	[kN]		**8.43**	**7.44**	**7.26**
x	[m]		0.74	1.64	4.55
Área Sup.	[cm²]	Real	**19.64**	**19.64**	**19.64**
		Nec.	19.60	19.60	19.60
Área Inf.	[cm²]	Real	**4.52**	**4.52**	**4.52**
		Nec.	0.08	19.60	0.08
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.35**	**3.35**	**3.35**
		Nec.	0.00	3.15	3.85
F. Sobrecarga			**0.00 mm, <L/1000 (L: 4.80 m)**		
F. Activa			**0.00 mm, <L/1000 (L: 4.80 m)**		
F. A plazo infinito			**0.05 mm, L/97917 (L: 4.48 m)**		

17.- CALCULO Y ARMADO MUROS

INFORME DE CÁLCULO

Cálculo del empuje activo con Coulomb

El cálculo del empuje activo con el método de Coulomb se basa en el estudio del equilibrio límite global de un sistema cuyos componentes son el muro y la cuña de terreno homogéneo detrás de la obra implicada en la rotura, asumiendo una pared rugosa.
Para terreno homogéneo y seco el diagrama de las presiones es lineal con distribución:

$$P_t = K_a \times \gamma_t \times z$$

El empuje *St* se aplica a 1/3 H con valor

$$S_t = \frac{1}{2}\gamma_t H^2 K_a$$

Habiendo indicado con:

$$K_a = \frac{sen^2(\beta-\phi)}{sen^2\beta \times sen(\beta+\delta) \times \left[1+\sqrt{\frac{\sin(\delta+\phi)\times\sin(\phi-\varepsilon)}{sen(\beta+\delta)\times sen(\beta-\varepsilon)}}\right]^2}$$

Valore límites de K_A:
$\delta < (\beta-\phi-\varepsilon)$ según Muller-Breslau

γ_t Peso específico del terreno;
β Inclinación de la pared interna respecto al plano horizontal pasante por el pié;
ϕ Ángulo de rozamiento al corte del terreno;
δ Ángulo de rozamiento terreno-muro;
ε Inclinación del plano del terreno respecto al plano horizontal, positiva si va contra de las manecillas del reloj;
H Altura de la pared.

Cálculo del empuje activo con Rankine

Si $\varepsilon = \delta = 0$ e $\beta = 90°$ (muro con pared vertical lisa y terraplén horizontal) el empuje *St* se simplifica así:

$$S_t = \frac{\gamma \cdot H^2}{2}\frac{(1-\sin\phi)}{(1+\sin\phi)} = \frac{\gamma \cdot H^2}{2}\tan^2\left(45-\frac{\phi}{2}\right)$$

coincidiendo con la ecuación de Rankine para el cálculo del empuje activo del terreno con terraplén horizontal.
Efectivamente Rankine adoptó esencialmente las mismas hipótesis de Coulomb, con excepción del hecho que omitió el rozamiento terreno-muro y la presencia de cohesión. En su formulación general y la expresión de Ka de Rankine se presenta como sigue:

$$Ka = \cos\varepsilon \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\phi}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\phi}}$$

Cálculo del empuje activo con Mononobe & Okabe

El cálculo del empuje activo con el método de *Mononobe & Okabe* comprende el análisis del empuje en condiciones sísmicas con el método pseudo-estático. El mismo se basa en el estudio del equilibrio límite global de un sistema cuyos componentes son el muro y la cuña de terreno homogéneo detrás de la obra implicada en la rotura, con una configuración ficticia de cálculo en la cual el ángulo ε, de inclinación del plano del terreno respecto al plano horizontal, y el ángulo β, de inclinación de la pared interna respecto al plano horizontal pasante por el pié, se aumentan en una cantidad θ tal que:

$$tg\ \theta = k_h/(1 \pm k_v)$$

donde k_h coeficiente sísmico horizontal y k_v vertical.
En ausencia de estudios específicos, los coeficientes k_h y k_v deben ser calculados como:

$$k_h = S\ a_g/r \qquad\qquad k_v = 0{,}5\ k_h$$

donde Sa_g representa el valor de aceleración sísmica máxima del terreno para las diversas categorías de perfil estratigráfico. Al factor *r* puede ser asignado el valor r = 2 en el caso de obras suficientemente flexibles (muros libres de gravedad), mientras que en todos los otros casos es igual a 1 (muros en hormigón armado resistentes a flexión, muros en h.a. con pilotes o anclajes, muros de sótano).

Efecto a causa de cohesión

La cohesión induce presiones negativas constantes iguales a:

$$P_c = -2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$

Sin la posibilidad de establecer a priori la disminución en el empuje por efecto de la cohesión, ha sido calculada una altura crítica Z_C:

$$Z_c = \frac{2 \times c}{\gamma} \times \frac{1}{\sqrt{K_A}} - \frac{Q \times \frac{sen\beta}{sen(\beta + \varepsilon)}}{\gamma}$$

Donde:

Q = Carga agente en el terraplén;

Si Z_C<0 el efecto se puede aplicar directamente como un decremento cuyo valor es:

$$S_C = P_C \times H$$

Aplicable en *H/2*;

Carga uniforme sobre el terraplén

Una carga *Q*, uniformemente distribuida sobre el plano terreno induce presiones constantes iguales a:

$$P_q = K_A \times Q \times sen\beta / sen(\beta+\varepsilon)$$

Por integración, un empuje igual a S_q:

$$S_q = K_a \cdot Q \cdot H \frac{sen\beta}{sen(\beta+\varepsilon)}$$

Aplicable en el punto H/2, habiendo indicado con K_a el coeficiente de empuje activo según *Muller-Breslau.*

Empuje activo en condiciones sísmicas

En presencia de sismo la fuerza de cálculo ejercida por el terraplén sobre el muro está dada por:

$$E_d = \frac{1}{2}\gamma(1 \pm k_v)KH^2 + E_{ws} + E_{wd}$$

donde:
H altura muro
k_v coeficiente sísmico vertical
γ peso específico del terreno
K coeficiente de empuje activo total (estático + dinámico)
E_{ws} empuje hidrostático del agua
E_{wd} empuje hidrodinámico.

En terrenos impermeables el empuje hidrodinámico $E_{wd} = 0$, pero viene efectuada una corrección en el valor del ángulo θ de la fórmula de Mononobe & Okabe tal que:

$$tg\vartheta = \frac{\gamma_{sat}}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$

En los terrenos de alta permeabilidad en condiciones dinámicas vale siempre la corrección anterior, pero el empuje hidrodinámico toma la siguiente expresión:

$$E_{wd} = \frac{7}{12} k_h \gamma_w H'^2$$

Con H altura del agua medida a partir de la base del muro.

Empuje hidrostático

El nivel freático con superficie distante H_w desde la base del muro induce presiones hidrostáticas normales en la pared que, a la profundidad *z,* se expresan de la siguiente manera:

$$P_w(z) = \gamma_w \times z$$

Con resultados iguales a:

$$S_w = 1/2 \times \gamma_w \times H^2$$

El empuje del terreno sumergido se obtiene sustituyendo γ_t con γ'_t ($\gamma'_t = \gamma_{saturo} - \gamma_w$), peso eficaz del material

sumergido en agua.

Resistencia pasiva

Para terreno homogéneo el diagrama de las presiones es lineal, del tipo:

$$P_t = K_p \times \gamma_t \times z$$

Por integración se obtiene el empuje pasivo:

$$S_p = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot H^2 \cdot K_p$$

Habiendo indicado con:

$$K_p = \frac{\text{sen}^2(\phi + \beta)}{\text{sen}^2\beta \times \text{sen}(\beta - \delta) \times \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi) \times \sin(\phi + \varepsilon)}{\text{sen}(\beta - \delta) \times \text{sen}(\beta - \varepsilon)}}\right]^2}$$

(Muller-Breslau) con valores límites de δ iguales a:

$$\delta < \beta - \phi - \varepsilon$$

La expresión de K_p según Rankine asume la siguiente forma:

$$Kp = \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\phi}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\phi}}$$

Carga última de cimentaciones superficiales sobre terreno

Vesic

Para que la cimentación de un muro pueda resistir la carga de proyecto con seguridad con respecto a la rotura general se debe cumplir la siguiente desigualdad:

$$Vd \leq Rd$$

Donde:

Vd es la carga de proyecto, normal en la base de la cimentación, comprendiendo también el peso del muro.

Rd es la carga última de proyecto de la cimentación con respecto a las cargas normales, teniendo en cuenta también del efecto de cargas inclinadas o excéntricas..

En el examen analítico de la carga última de proyecto Rd se tienen que considerar las situaciones a corto y a largo plazo de los suelos de grano fino. La carga última de proyecto en condiciones no drenadas se calcula como:

$$R/A' = (2 + \pi)\, c_u\, s_c\, i_c + q$$

Donde:

A' = B' L' Área de la cimentación eficaz de proyecto, entendida en caso de carga excéntrica, como el área reducida en cuyo centro se aplica el resultado de la carga.

c_u cohesión no drenada

q presión litostática total en el plano de cimentación

s_c Factor de forma

$s_c = 0{,}2\ (B'/L')$ para cimentaciones rectangulares

i_c Factor correctivo de la inclinación de la carga debido a una carga H.

$$i_c = 1 - \frac{2H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

A_f área eficaz de la cimentación

c_a adherencia a la base, igual a la cohesión o a una fracción de la misma.

Para las condiciones drenadas la carga límite de proyecto se calcula de la siguiente manera.

$R/A' = c'\ N_c\ s_c\ i_c + q'\ N_q\ s_q\ i_q + 0{,}5\ \gamma'\ B'\ N_\gamma\ s_\gamma\ i_\gamma$

Donde:

$$N_q = e^{\pi \tan\phi'} \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

$$N_c = (N_q - 1)\cot\phi'$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1)\tan\phi'$$

Factores de forma

$s_q = 1 + \left(B'/L'\right)\tan\phi'$ para forma rectangular

$s_\gamma = 1 - 0{,}4(B'/L')$ para forma rectangular

$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B'}{L'}$ para forma rectangular, cuadrada o circular.

Factores inclinación resultante debida a una carga horizontal H paralela a B'

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cot\phi'}\right)^m$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cot\phi'}\right)^{m+1}$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$m = \frac{2 + B'/L'}{1 + B'/L'}$$

Solicitaciones muro

Para el cálculo de las solicitaciones el muro ha sido separado en n-tramos en función de las secciones significativas y para cada tramo han sido calculados los empujes del terreno (evaluados según un plano de rotura pasante por el paramento interno), los resultados de las fuerzas horizontales y verticales y las fuerzas inerciales.

Cálculo de los empujes para las verificaciones globales

Los empujes se han calculado suponiendo un plano de rotura pasante por el intradós de la ménsula, la puntera. Tal plano ha sido dividido en *n-tramos*.

Convenciones seños

Fuerzas verticales positivas si van de arriba abajo;
Fuerzas horizontales positivas si van del interno hacia el externo;
Pares positivos si van en contra de las manecillas del reloj.
Ángulos positivos si van en contra de las manecillas del reloj.

MURO 1

Datos generales

Fecha	25/06/2013
Condiciones ambientales	Ordinarias
Zona	España
Normativa GEO	Euro códigos
Normativa STRU	Euro códigos
Empuje	Rankine [1857]

Datos generales muro

Altura muro	500.0 cm
Espesor coronación muro	35.0 cm
Alargamiento en base muro intradós	0.0 cm
Alargamiento en base muro trasdós	0.0 cm
Placa en ménsula frontal	100.0 cm
Placa en ménsula en el trasdós	30.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Ángulo de ensanchamiento ménsula frontal	0.0 cm
Altura placa lado externo	50.0 cm
Altura placa lado interno	50.0 cm

CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Conglomerati:

Nr.	Clase Hormigón	fck,cubos [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C20/25	25	30550.21	20	11.55	1.05	2.25
2	C25/30	30	32089.96	25	14.44	1.21	2.61
3	C28/35	35	32936.31	28	16.17	1.31	2.81
4	C40/50	51	35913.83	40	20.22	1.52	3.26

Acciai:

Nr.	Clase acero	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	ß1*ß2 inicial	ß1*ß2 final
1	B450C	203940	458.87	399.01	550.64	399.01	.075	.0675	1	0.5
2	B500S	203940	500	434.78	550.64	458.87	.075	.0675	1	0.5
3	B450C**	203940	458.87	399.01	467.33	406.35	.012	.01	1	0.5
4	S235H	214137	244.73	212.81	367.09	212.81	0.012	0.01	1	0.5
5	S275H	214137	285.52	248.3	438.47	248.3	0.012	0.01	1	0.5
6	S355H	214137	367.09	319.17	520.05	367.09	0.012	0.01	1	0.5

Materiales empleados para realizar muro C25/30 B500S

Recubrimiento, Alzado	3.0 cm
Recubrimiento, Cimentación	3.0 cm
Recubrimiento, Tacón	3.0 cm

Estratigrafía

DH	Intervalo mínimo
Eps	Inclinación del estrato.
Gama	Peso específico
Fi	Ángulo de resistencia al corte
c	Cohesión
Delta	Ángulo de rozamiento terreno muro
P.F.	Presencia nivel freático (Si/No)

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gama (KN/m³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litología	Descripción
1	650	0	18.00	20	0.00	0	No		Arcilla o arcilla limosa normal

FACTORES DE COMBINACIÓN

A1+M1+R1

N.°	Acciones	Factor combinación
1	Peso muro	1.30
2	Empuje terreno	1.00
3	Peso terreno ménsula	1.30
4	Empuje nivel freático	1.00
5	Empuje sísmico en x	1.00
6	Empuje sísmico en y	1.00

N.°	Parámetro	Coeficientes parciales
1	Tangente ángulo resist. al corte	1
2	Cohesión efectiva	1
3	Resistencia sin drenaje	1
4	Peso específico	1

N.°	Verificación	Coefficienti resistenze
1	Carga límite	1
2	Deslizamiento	1
3	Participación empuje pasivo	1

A1+M1+R1 [STR]

CÁLCULO EMPUJES

Discretización terreno

Qi Cota inicial estrato (cm);
Qf Cota final estrato (cm).
Gama Peso específico (KN/m³);
Eps Inclinación del estrato. (°);
Fi Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c Cohesión (kPa);
ß Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
550.0	530.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
530.0	450.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
450.0	350.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
350.0	250.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
250.0	150.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	50.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ Ángulo de dirección del empuje.
Ka Coeficiente de empuje activo.
Kd Coeficiente de empuje dinámico.
Dk Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi Cota inicio estrato.
Qf Cota inicio estrato.

Rpx, Rpy Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx) Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy) Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	550.0	530.0	0.24	0.0	536.67	530.0
2	530.0	450.0	5.68	0.0	481.11	450.0
3	450.0	350.0	17.77	0.0	394.44	350.0
4	350.0	250.0	29.61	0.0	296.67	250.0
5	250.0	150.0	41.45	0.0	197.62	150.0
6	150.0	50.0	53.3	0.0	98.15	50.0

CARACTERÍSTICAS MURO (Peso, Baricentro, Inerci a)

Py Peso del muro (kN);
Px Fuerza inercial (kN);
Xp, Yp Coordenadas baricentro de pesos (cm);

Cota	Px	Py	Xp	Yp
530.0	0.0	2.23	117.5	540.0
450.0	0.0	11.16	117.5	500.0
350.0	0.0	22.31	117.5	450.0
250.0	0.0	33.47	117.5	400.0
150.0	0.0	44.62	117.5	350.0
50.0	0.0	55.78	117.5	300.0

Solicitaciones en el muro

Cota Origen ordenada mínima del muro (cm).
Fx Fuerza en dirección x (kN);
Fy Fuerza en dirección y (kN);
M Momento (kNm);
H Altura sección de cálculo (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
530.0	0.24	2.23	0.02	35.0
450.0	-16.01	11.16	-15.57	35.0
350.0	1.75	22.31	-23.69	35.0
250.0	31.36	33.47	-8.12	35.0
150.0	72.82	44.62	42.99	35.0
50.0	126.11	55.78	141.47	35.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afv Área barras lado exterior.
Afm Área barras lado interno.
Nu Esfuerzo normal último (kN);
Mu Momento flector último (kNm);
Vcd Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu Corte de cálculo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	2.19	106.85	S	131.58	0.0	555.5
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	11.11	108.12	S	131.58	0.0	8.22
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	22.3	109.72	S	131.58	0.0	74.99
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	33.46	111.31	S	131.58	0.0	4.2
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	44.55	112.9	S	131.58	0.0	1.81
5Ø12 (5.65)	9Ø12 (10.18)	55.7	142.76	S	134.59	0.0	1.07

VERIFICACIONES GLOBALES

Plano de rotura que pasa por (xr1,yr1) = (165.0/0.0)
Plano de rotura que pasa por (xr2,yr2) = (165.0/550.0)
Centro de rotación (xro,yro) = (0.0/0.0)

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
550.0	450.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
450.0	350.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
350.0	250.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
250.0	150.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	50.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
50.0	0.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

µ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	550.0	450.0	5.92	0.0	483.33	450.0
2	450.0	350.0	17.77	0.0	394.44	350.0
3	350.0	250.0	29.61	0.0	296.67	250.0
4	250.0	150.0	41.45	0.0	197.62	150.0
5	150.0	50.0	53.3	0.0	98.15	50.0
6	50.0	0.0	31.09	0.0	24.6	0.0

EMPUJES EN CIMENTACIÓN

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note

50.0	0.0	18.0	180.0	20.0	0.0	0.0	180.0

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Kp	Coeficiente de resistencia pasiva.
Kpx, Kpy	Componentes según x e y del coeficiente de resistencia pasiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
180.0	0.61	-0.61	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	50.0	0.0	-1.38	0.0	16.67	0.0

Solicitaciones totale s

Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Empuje terreno	179.14	0.0	328.41
Cargas externas	-21.93	0.0	-116.24
Peso muro	0.0	55.78	-65.54
Peso cimentación	0.0	26.29	-21.69
Sobrecarga	0.0	0.0	0.0
Terr. cimentación	0.0	35.1	-52.65
Empuje cimentación	-1.38	0.0	-0.23
	155.82	**117.17**	**72.06**

Momento estabilizador	-256.12	kNm
Momento de vuelco	328.18	kNm

PUNTERA

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
100.0	-1.38	-76.43	-43.55	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT

9Ø12 (10.18)	5Ø12 (5.65)	1.47	204.24	S	171.32	0.0	2.24

TALÓN

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
135.0	31.09	23.79	-3.84	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	9Ø12 (10.18)	31.18	210.49	S	171.32	0.0	7.2

MURO 3

Datos generales

Fecha	25/06/2013
Condiciones ambientales	Ordinarias
Zona	España
Normativa GEO	Euro códigos
Normativa STRU	Euro códigos
Empuje	Rankine [1857]

Datos generales muro

Altura muro	500.0 cm
Espesor coronación muro	35.0 cm
Alargamiento en base muro intradós	0.0 cm
Alargamiento en base muro trasdós	0.0 cm
Placa en ménsula frontal	140.0 cm
Placa en ménsula en el trasdós	40.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Ángulo de ensanchamiento ménsula frontal	0.0 cm
Altura placa lado externo	50.0 cm
Altura placa lado interno	50.0 cm

CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Conglomerati:

Nr.	Clase Hormigón	fck,cubos [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C20/25	25	30550.21	20	11.55	1.05	2.25
2	C25/30	30	32089.96	25	14.44	1.21	2.61
3	C28/35	35	32936.31	28	16.17	1.31	2.81
4	C40/50	51	35913.83	40	20.22	1.52	3.26

Acciai:

Nr.	Clase acero	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	ß1*ß2 inicial	ß1*ß2 final
1	B450C	203940	458.87	399.01	550.64	399.01	.075	.0675	1	0.5
2	B500S	203940	500	434.78	550.64	458.87	.075	.0675	1	0.5
3	B450C**	203940	458.87	399.01	467.33	406.35	.012	.01	1	0.5
4	S235H	214137	244.73	212.81	367.09	212.81	0.012	0.01	1	0.5
5	S275H	214137	285.52	248.3	438.47	248.3	0.012	0.01	1	0.5
6	S355H	214137	367.09	319.17	520.05	367.09	0.012	0.01	1	0.5

Materiales empleados para realizar muro C25/30 B500S

Recubrimiento, Alzado 3.0 cm
Recubrimiento, Cimentación 3.0 cm
Recubrimiento, Tacón 3.0 cm

Estratigrafía

—— —

DH Intervalo mínimo
Eps Inclinación del estrato.
Gama Peso específico
Fi Ángulo de resistencia al corte
c Cohesión
Delta Ángulo de rozamiento terreno muro
P.F. Presencia nivel freático (Si/No)

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gama (KN/m³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litología	Descripción
1	300	0	18.00	20	0.00	0	No		Arcilla o arcilla limosa normal
2	350	0	22.56	45	0.00	0	No		Subestrato rocoso

Cargas concentradas

Descripción	Posición x (cm)	Posición y (cm)	Fx (kN/m)	Fy (kN/m)	Mz (kNm/m)
Vigas	118.0	550.0	0.0	-7.25	0.0

FACTORES DE COMBINACIÓN

A1+M1+R1

N.°	Acciones	Factor combinación
1	Peso muro	1.30
2	Empuje terreno	1.00
3	Peso terreno ménsula	1.30
4	Empuje nivel freático	1.00
5	Empuje sísmico en x	1.00
6	Empuje sísmico en y	1.00
7	Vigas	0.00

N.°	Parámetro	Coeficientes parciales
1	Tangente ángulo resist. al corte	1
2	Cohesión efectiva	1
3	Resistencia sin drenaje	1
4	Peso específico	1

N.°	Verificación	Coefficienti resistenze
1	Carga límite	1
2	Deslizamiento	1
3	Participación empuje pasivo	1

A1+M1+R1 [GEO+STR]

CÁLCULO EMPUJES

Discretización terreno

Qi Cota inicial estrato (cm);
Qf Cota final estrato (cm).
Gama Peso específico (KN/m³);
Eps Inclinación del estrato. (°);

Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
550.0	530.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
530.0	450.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
450.0	350.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
350.0	250.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
250.0	150.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	50.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

µ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	550.0	530.0	0.16	0.0	536.67	530.0
2	530.0	450.0	3.79	0.0	481.11	450.0
3	450.0	350.0	11.84	0.0	394.44	350.0
4	350.0	250.0	19.74	0.0	296.67	250.0
5	250.0	150.0	26.99	0.0	197.96	150.0
6	150.0	50.0	33.6	0.0	98.36	50.0

CARACTERÍSTICAS MURO (Peso, Baricentro, Inerci a)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Fuerza inercial (kN);
Xp, Yp	Coordenadas baricentro de pesos (cm);

Cota	Px	Py	Xp	Yp
530.0	0.0	2.23	157.5	540.0
450.0	0.0	11.16	157.5	500.0
350.0	0.0	22.31	157.5	450.0
250.0	0.0	33.47	157.5	400.0
150.0	0.0	44.62	157.5	350.0
50.0	0.0	55.78	157.5	300.0

Solicitaciones en el muro

Cota	Origen ordenada mínima del muro (cm).
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);

H Altura sección de cálculo (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
530.0	0.16	2.23	0.01	35.0
450.0	-10.29	11.16	-10.08	35.0
350.0	1.55	22.31	-15.1	35.0
250.0	21.29	33.47	-4.34	35.0
150.0	48.28	44.62	29.89	35.0
50.0	81.88	55.78	94.42	35.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afv Área barras lado exterior.
Afm Área barras lado interno.
Nu Esfuerzo normal último (kN);
Mu Momento flector último (kNm);
Vcd Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu Corte de cálculo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	2.19	106.85	S	131.58	0.0	833.24
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	11.11	108.12	S	131.58	0.0	12.78
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	22.3	109.72	S	131.58	0.0	84.81
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	33.46	111.31	S	131.58	0.0	6.18
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	44.55	112.9	S	131.58	0.0	2.73
0Ø0 (0.0)	0Ø0 (0.0)	55.75	9.61	N	131.58	0.0	1.61

VERIFICACIONES GLOBALES

Plano de rotura que pasa por (xr1,yr1) = (215.0/0.0)
Plano de rotura que pasa por (xr2,yr2) = (215.0/573.1)
Centro de rotación (xro,yro) = (0.0/0.0)

Discretización terreno

Qi Cota inicial estrato (cm);
Qf Cota final estrato (cm).
Gama Peso específico (KN/m³);
Eps Inclinación del estrato. (°);
Fi Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c Cohesión (kPa);
ß Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
573.1	550.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
550.0	450.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
450.0	350.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
350.0	250.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
250.0	150.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	50.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	
50.0	0.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ Ángulo de dirección del empuje.
Ka Coeficiente de empuje activo.
Kd Coeficiente de empuje dinámico.
Dk Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky

0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	573.1	550.0	0.21	0.0	557.7	550.0
2	550.0	450.0	5.77	0.0	488.6	450.0
3	450.0	350.0	13.67	0.0	395.19	350.0
4	350.0	250.0	21.56	0.0	296.95	250.0
5	250.0	150.0	28.82	0.0	198.09	150.0
6	150.0	50.0	35.42	0.0	98.45	50.0
7	50.0	0.0	20.19	0.0	24.66	0.0

EMPUJES EN CIMENTACIÓN

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
50.0	0.0	22.56	180.0	45.0	0.0	0.0	180.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

µ	Ángulo de dirección del empuje.
Kp	Coeficiente de resistencia pasiva.
Kpx, Kpy	Componentes según x e y del coeficiente de resistencia pasiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
180.0	2.91	-2.91	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	50.0	0.0	-8.22	0.0	16.67	0.0

Solicitaciones totale s

Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Empuje terreno	125.64	0.0	244.35
Cargas externas	-14.24	0.0	-75.47
Peso muro	0.0	55.78	-87.85
Peso cimentación	0.0	34.26	-36.83
Sobrecarga	0.0	0.0	0.0
Terr. cimentación	0.0	52.62	-102.67
Empuje cimentación	-8.22	0.0	-1.37
	103.18	**142.66**	**-59.83**

Momento estabilizador	-302.82	kNm
Momento de vuelco	242.98	kNm

Carga límite - Método de Vesic (1973)

Suma fuerzas en dirección x	103.18 kN
Suma fuerzas en dirección y (Fy)	142.66 kN
Suma momentos	-59.83 kNm
Ancho cimentación	215.0 cm
Longitud 1000.0	cm
Excentricidad sobre B	65.56 cm
Peso específico	22.56 KN/m³
Ángulo de resistencia al corte	45.0 °
Cohesión	0.0 kPa
Terreno sobre la cimentación	50.0 cm
Peso terreno sobre el plano de colocación	22.56 KN/m³
Nq	18.4
Nc	30.14
Ng	22.4
Factores de forma	
sq	1.05
sc	1.0
sg	0.97
Inclinación cargas	
iq	1.0
ic	1.0
ig	1.0
Inclinación lado exterior	
gq	1.0
gc	0.0
gg	1.0
Carga límite vertical (Qlim)	1596.79 kN
Factor de seguridad (Csq=Qlim/Fy)	**11.19**
Carga límite verificada Csq>1	

Tensiones sobre el terreno

Abscisa centro solicitación	41.94 cm
Ancho de la cimentación	215.0 cm
x = 0.0 cm Tensión...	226.74 kPa
x = 125.83 cm	Tensión... 0.0 kPa

PUNTERA

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
125.83	-8.22	-122.57	-106.4	50.0
140.0	-8.22	-120.31	-123.61	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
9Ø12 (10.18)	5Ø12 (5.65)	8.17	205.65	S	171.32	0.0	1.4
9Ø12 (10.18)	5Ø12 (5.65)	8.17	205.65	S	171.32	0.0	1.42

TALÓN

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
175.0	20.19	46.85	-9.48	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	9Ø12 (10.18)	20.18	208.17	S	171.32	0.0	3.66

MURO 4

Datos generales

Fecha	25/06/2013
Condiciones ambientales	Ordinarias
Zona	España
Normativa GEO	Euro códigos
Normativa STRU	Euro códigos
Empuje	Rankine [1857]

Datos generales muro

Altura muro	360.0 cm
Espesor coronación muro	35.0 cm
Alargamiento en base muro intradós	0.0 cm
Alargamiento en base muro trasdós	0.0 cm
Placa en ménsula frontal	140.0 cm
Placa en ménsula en el trasdós	40.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm

Ángulo de ensanchamiento ménsula frontal	0.0 cm
Altura placa lado externo	50.0 cm
Altura placa lado interno	50.0 cm

CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Conglomerati:

Nr.	Clase Hormigón	fck,cubos [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C20/25	25	30550.21	20	11.55	1.05	2.25
2	C25/30	30	32089.96	25	14.44	1.21	2.61
3	C28/35	35	32936.31	28	16.17	1.31	2.81
4	C40/50	51	35913.83	40	20.22	1.52	3.26

Acciai:

Nr.	Clase acero	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	ß1*ß2 inicial	ß1*ß2 final
1	B450C	203940	458.87	399.01	550.64	399.01	.075	.0675	1	0.5
2	B500S	203940	500	434.78	550.64	458.87	.075	.0675	1	0.5
3	B450C**	203940	458.87	399.01	467.33	406.35	.012	.01	1	0.5
4	S235H	214137	244.73	212.81	367.09	212.81	0.012	0.01	1	0.5
5	S275H	214137	285.52	248.3	438.47	248.3	0.012	0.01	1	0.5
6	S355H	214137	367.09	319.17	520.05	367.09	0.012	0.01	1	0.5

Materiales empleados para realizar muro C20/25 B500S

Recubrimiento, Alzado	3.0 cm
Recubrimiento, Cimentación	3.0 cm
Recubrimiento, Tacón	3.0 cm

Estratigrafía

DH	Intervalo mínimo
Eps	Inclinación del estrato.
Gama	Peso específico
Fi	Ángulo de resistencia al corte
c	Cohesión
Delta	Ángulo de rozamiento terreno muro
P.F.	Presencia nivel freático (Si/No)

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gama (KN/m³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litología	Descripción
1	160	0	18.00	20	0.00	0	No		Arcilla o arcilla limosa normal
2	350	0	22.56	45	0.00	0	No		Subestrato rocoso

FACTORES DE COMBINACIÓN

A1+M1+R1

N.°	Acciones	Factor combinación
1	Peso muro	1.30
2	Empuje terreno	1.00
3	Peso terreno ménsula	1.30
4	Empuje nivel freático	1.00
5	Empuje sísmico en x	1.00
6	Empuje sísmico en y	1.00

N.°	Parámetro	Coeficientes parciales
1	Tangente ángulo resist. al corte	1
2	Cohesión efectiva	1
3	Resistencia sin drenaje	1
4	Peso específico	1

N.°	Verificación	Coefficienti resistenze
1	Carga límite	1
2	Deslizamiento	1
3	Participación empuje pasivo	1

A1+M1+R1 [STR]

CÁLCULO EMPUJES

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
410.0	390.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
390.0	338.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
338.0	266.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
266.0	250.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
250.0	194.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	
194.0	122.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	
122.0	50.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

µ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	410.0	390.0	0.16	0.0	396.67	390.0
2	390.0	338.0	1.89	0.0	359.1	338.0
3	338.0	266.0	6.14	0.0	298.0	266.0
4	266.0	250.0	1.92	0.0	257.86	250.0
5	250.0	194.0	8.11	0.0	220.81	194.0
6	194.0	122.0	13.47	0.0	156.47	122.0
7	122.0	50.0	16.9	0.0	84.78	50.0

CARACTERÍSTICAS MURO (Peso, Baricentro, Inerci a)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Fuerza inercial (kN);
Xp, Yp	Coordenadas baricentro de pesos (cm);

Cota	Px	Py	Xp	Yp
390.0	0.0	2.23	157.5	400.0
338.0	0.0	8.03	157.5	374.0
266.0	0.0	16.06	157.5	338.0

250.0	0.0	17.85	157.5	330.0
194.0	0.0	24.09	157.5	302.0
122.0	0.0	32.13	157.5	266.0
50.0	0.0	40.16	157.5	230.0

Solicitaciones en el muro

Cota	Origen ordenada mínima del muro (cm).
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección de cálculo (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
390.0	0.16	2.23	0.01	35.0
338.0	-5.15	8.03	-3.25	35.0
266.0	0.99	16.06	-5.0	35.0
250.0	2.91	17.85	-4.69	35.0
194.0	11.02	24.09	-0.88	35.0
122.0	24.49	32.13	11.69	35.0
50.0	41.39	40.16	35.21	35.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afv	Área barras lado exterior.
Afm	Área barras lado interno.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	2.32	105.44	S	117.69	0.0	745.28
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	8.09	106.25	S	117.69	0.0	22.84
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	16.01	107.37	S	117.69	0.0	119.11
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	17.89	107.64	S	117.69	0.0	40.47
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	24.12	108.51	S	117.69	0.0	10.68
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	32.08	109.64	S	117.69	0.0	4.81
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	40.22	110.78	S	117.69	0.0	2.84

VERIFICACIONES GLOBALES

Plano de rotura que pasa por (xr1,yr1) = (215.0/0.0)
Plano de rotura que pasa por (xr2,yr2) = (215.0/433.1)
Centro de rotación (xro,yro) = (0.0/0.0)

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
433.1	410.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
410.0	338.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
338.0	266.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
266.0	250.0	18.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
250.0	194.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	
194.0	122.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	

122.0	50.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0
50.0	0.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.44	0.0	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0
0.0	0.29	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	433.1	410.0	0.21	0.0	417.7	410.0
2	410.0	338.0	3.36	0.0	366.69	338.0
3	338.0	266.0	7.45	0.0	298.7	266.0
4	266.0	250.0	2.21	0.0	257.88	250.0
5	250.0	194.0	9.13	0.0	220.94	194.0
6	194.0	122.0	14.79	0.0	156.61	122.0
7	122.0	50.0	18.21	0.0	84.87	50.0
8	50.0	0.0	14.66	0.0	24.53	0.0

EMPUJES EN CIMENTACIÓN

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
50.0	0.0	22.56	180.0	45.0	0.0	0.0	180.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Kp	Coeficiente de resistencia pasiva.
Kpx, Kpy	Componentes según x e y del coeficiente de resistencia pasiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
180.0	2.91	-2.91	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	50.0	0.0	-8.22	0.0	16.67	0.0

Solicitaciones totale s

Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Empuje terreno	70.03	0.0	103.55
Cargas externas	-7.2	0.0	-28.07
Peso muro	0.0	40.16	-63.25
Peso cimentación	0.0	34.26	-36.83
Sobrecarga	0.0	0.0	0.0
Terr. cimentación	0.0	39.51	-77.12
Empuje cimentación	-8.22	0.0	-1.37
	54.61	**113.94**	**-103.09**

Momento estabilizador	-205.27	kNm
Momento de vuelco	102.18	kNm

PUNTERA

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
140.0	-8.22	-64.17	-49.6	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
9Ø12 (10.18)	5Ø12 (5.65)	8.13	203.51	S	153.23	0.0	2.39

TALÓN

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
175.0	14.66	23.77	-5.0	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	9Ø12 (10.18)	14.76	204.89	S	153.23	0.0	6.45

MURO 5

Datos generales

Fecha	25/06/2013
Condiciones ambientales	Ordinarias
Zona	España
Normativa GEO	Euro códigos
Normativa STRU	Euro códigos
Empuje	Rankine [1857]

Datos generales muro

Altura muro	380.0 cm
Espesor coronación muro	35.0 cm
Alargamiento en base muro intradós	0.0 cm
Alargamiento en base muro trasdós	0.0 cm
Placa en ménsula frontal	180.0 cm
Placa en ménsula en el trasdós	30.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Ángulo de ensanchamiento ménsula frontal	0.0 cm
Altura placa lado externo	50.0 cm
Altura placa lado interno	50.0 cm
Distancia tacón-talón	30.0 cm
Altura tacón	30.0 cm
Espesor tacón	35.0 cm

CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Conglomerati:

Nr.	Clase Hormigón	fck,cubos [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C20/25	25	30550.21	20	11.55	1.05	2.25
2	C25/30	30	32089.96	25	14.44	1.21	2.61
3	C28/35	35	32936.31	28	16.17	1.31	2.81
4	C40/50	51	35913.83	40	20.22	1.52	3.26

Acciai:

Nr.	Clase acero	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	ß1*ß2 inicial	ß1*ß2 final
1	B450C	203940	458.87	399.01	550.64	399.01	.075	.0675	1	0.5
2	B500S	203940	500	434.78	550.64	458.87	.075	.0675	1	0.5
3	B450C**	203940	458.87	399.01	467.33	406.35	.012	.01	1	0.5
4	S235H	214137	244.73	212.81	367.09	212.81	0.012	0.01	1	0.5
5	S275H	214137	285.52	248.3	438.47	248.3	0.012	0.01	1	0.5
6	S355H	214137	367.09	319.17	520.05	367.09	0.012	0.01	1	0.5

Materiales empleados para realizar muro	C25/30 B500S
Recubrimiento, Alzado	3.0 cm
Recubrimiento, Cimentación	3.0 cm

Recubrimiento, Tacón 3.0 cm

Estratigrafía

DH	Intervalo mínimo
Eps	Inclinación del estrato.
Gama	Peso específico
Fi	Ángulo de resistencia al corte
c	Cohesión
Delta	Ángulo de rozamiento terreno muro
P.F.	Presencia nivel freático (Si/No)

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gama (KN/m³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litología	Descripción
1	110	0	16.18	15	0.00	10	No		Terreno vegetal
2	300	0	19.61	20	3.92	13	No		Arcilla o arcilla limosa normal
3	150	0	22.56	45	0.00	30	No		Subestrato rocoso

FACTORES DE COMBINACIÓN

A1+M1+R1

N.°	Acciones	Factor combinación
1	Peso muro	1.30
2	Empuje terreno	1.00
3	Peso terreno ménsula	1.30
4	Empuje nivel freático	1.00
5	Empuje sísmico en x	1.00
6	Empuje sísmico en y	1.00

N.°	Parámetro	Coeficientes parciales
1	Tangente ángulo resist. al corte	1
2	Cohesión efectiva	1
3	Resistencia sin drenaje	1
4	Peso específico	1

N.°	Verificación	Coefficienti resistenze
1	Carga límite	1
2	Deslizamiento	1
3	Participación empuje pasivo	1

A1+M1+R1 [STR]

CÁLCULO EMPUJES

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
460.0	384.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
384.0	350.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
350.0	308.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
308.0	232.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
232.0	156.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
156.0	80.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.

Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	460.0	384.0	2.75	0.0	409.33	384.0
2	384.0	350.0	3.01	0.0	365.96	350.0
3	350.0	308.0	2.94	0.0	326.98	308.0
4	308.0	232.0	9.64	0.0	266.35	232.0
5	232.0	156.0	15.19	0.0	191.68	156.0
6	156.0	80.0	20.74	0.0	116.3	80.0

CARACTERÍSTICAS MURO (Peso, Baricentro, Inerci a)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Fuerza inercial (kN);
Xp, Yp	Coordenadas baricentro de pesos (cm);

Cota	Px	Py	Xp	Yp
384.0	0.0	8.48	197.5	422.0
350.0	0.0	12.27	197.5	405.0
308.0	0.0	16.96	197.5	384.0
232.0	0.0	25.43	197.5	346.0
156.0	0.0	33.91	197.5	308.0
80.0	0.0	42.39	197.5	270.0

Solicitaciones en el muro

Cota	Origen ordenada mínima del muro (cm).
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección de cálculo (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
384.0	2.75	8.48	0.7	35.0
350.0	5.76	12.27	2.11	35.0
308.0	8.71	16.96	5.09	35.0
232.0	18.35	25.43	15.02	35.0
156.0	33.54	33.91	34.38	35.0
80.0	54.28	42.39	67.4	35.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afv	Área barras lado exterior.
Afm	Área barras lado interno.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);

Sic. VT Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu Corte de cálculo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	8.49	107.75	S	131.58	0.0	47.83
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	12.27	108.29	S	131.58	0.0	22.83
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	17.02	108.97	S	131.58	0.0	15.11
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	25.38	110.16	S	131.58	0.0	7.17
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	33.96	111.39	S	131.58	0.0	3.92
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	42.42	112.59	S	131.58	0.0	2.42

VERIFICACIONES GLOBALES

Plano de rotura que pasa por (xr1,yr1) = (245.0/30.0)
Plano de rotura que pasa por (xr2,yr2) = (245.0/460.0)
Centro de rotación (xro,yro) = (0.0/30.0)

Discretización terreno

Qi Cota inicial estrato (cm);
Qf Cota final estrato (cm).
Gama Peso específico (KN/m³);
Eps Inclinación del estrato. (°);
Fi Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c Cohesión (kPa);
ß Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
460.0	384.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
384.0	350.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
350.0	308.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
308.0	232.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
232.0	156.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
156.0	80.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
80.0	50.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
50.0	30.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ Ángulo de dirección del empuje.
Ka Coeficiente de empuje activo.
Kd Coeficiente de empuje dinámico.
Dk Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.17	0.0	0.0	0.17	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi Cota inicio estrato.
Qf Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx) Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy) Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)

1	460.0	384.0	2.75	0.0	409.33	384.0
2	384.0	350.0	3.01	0.0	365.96	350.0
3	350.0	308.0	2.94	0.0	326.98	308.0
4	308.0	232.0	9.64	0.0	266.35	232.0
5	232.0	156.0	15.19	0.0	191.68	156.0
6	156.0	80.0	20.74	0.0	116.3	80.0
7	80.0	50.0	9.72	0.0	64.78	50.0
8	50.0	30.0	7.94	0.0	39.97	30.0

EMPUJES EN CIMENTACIÓN

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
80.0	30.0	22.56	180.0	45.0	0.0	0.0	180.0	
30.0	0.0	22.56	180.0	45.0	45.0	0.0	180.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

µ	Ángulo de dirección del empuje.
Kp	Coeficiente de resistencia pasiva.
Kpx, Kpy	Componentes según x e y del coeficiente de resistencia pasiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
180.0	2.91	-2.91	0.0
225.0	2.91	-2.06	-2.06

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	80.0	30.0	-8.22	0.0	46.67	30.0
2	30.0	0.0	-11.95	-2.09	14.13	10.0

Solicitaciones totale s

Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Empuje terreno	71.94	0.0	98.71
Peso muro	0.0	42.39	-83.72
Peso cimentación	0.0	39.04	-47.83
Peso tacón	0.0	3.35	-6.61
Sobrecarga	0.0	0.0	0.0
Terr. cimentación	0.0	27.59	-63.46
Empuje cimentación	-20.17	-2.09	0.53
	51.77	**110.28**	**-102.37**

Momento estabilizador -199.72 kNm

Momento de vuelco 97.34 kNm

PUNTERA

Xprogr. Abscisa progresiva (cm);
Fx Fuerza en dirección x (kN);
Fy Fuerza en dirección y (kN);
M Momento (kNm);
H Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
180.0	-8.22	-67.95	-73.42	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afi Área barras inferiores.
Afs Área barras superiores.
Nu Esfuerzo normal último (kN);
Mu Momento flector último (kNm);
Vcd Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
9Ø12 (10.18)	5Ø12 (5.65)	8.17	205.65	S	171.32	0.0	2.52

TALÓN

Xprogr. Abscisa progresiva (cm);
Fx Fuerza en dirección x (kN);
Fy Fuerza en dirección y (kN);
M Momento (kNm);
H Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
215.0	7.94	21.11	-4.42	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi Área barras inferiores.
Afs Área barras superiores.
Nu Esfuerzo normal último (kN);
Mu Momento flector último (kNm);
Vcd Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	9Ø12 (10.18)	7.9	205.59	S	171.32	0.0	8.12

TACÓN

Cota Cota respecto a la coronación del muro.
Fx Fuerza en dirección x (daN);
Fy Fuerza en dirección y (daN);
M Momento (daNm);
H Altura sección (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
30.0	-67.14	0.72	13.49	35.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	67.16	116.11	S	131.58	0.0	183.99

MURO 6

Datos generales

Fecha	25/06/2013
Condiciones ambientales	Ordinarias
Zona	España
Normativa GEO	Euro códigos
Normativa STRU	Euro códigos
Empuje	Rankine [1857]

Datos generales muro

Altura muro	500.0 cm
Espesor coronación muro	30.0 cm
Alargamiento en base muro intradós	0.0 cm
Alargamiento en base muro trasdós	0.0 cm
Placa en ménsula frontal	60.0 cm
Placa en ménsula en el trasdós	30.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Ángulo de ensanchamiento ménsula frontal	0.0 cm
Altura placa lado externo	50.0 cm
Altura placa lado interno	50.0 cm

CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Conglomerati:

Nr.	Clase Hormigón	fck,cubos [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C20/25	25	30550.21	20	11.55	1.05	2.25
2	C25/30	30	32089.96	25	14.44	1.21	2.61
3	C28/35	35	32936.31	28	16.17	1.31	2.81
4	C40/50	51	35913.83	40	20.22	1.52	3.26

Acciai:

Nr.	Clase acero	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	ß1*ß2 inicial	ß1*ß2 final
1	B450C	203940	458.87	399.01	550.64	399.01	.075	.0675	1	0.5
2	B500S	203940	500	434.78	550.64	458.87	.075	.0675	1	0.5
3	B450C**	203940	458.87	399.01	467.33	406.35	.012	.01	1	0.5
4	S235H	214137	244.73	212.81	367.09	212.81	0.012	0.01	1	0.5
5	S275H	214137	285.52	248.3	438.47	248.3	0.012	0.01	1	0.5
6	S355H	214137	367.09	319.17	520.05	367.09	0.012	0.01	1	0.5

Materiales empleados para realizar muro C25/30 B500S

Recubrimiento, Alzado	3.0 cm
Recubrimiento, Cimentación	3.0 cm
Recubrimiento, Tacón	3.0 cm

Estratigrafía

DH	Intervalo mínimo
Eps	Inclinación del estrato.
Gama	Peso específico
Fi	Ángulo de resistencia al corte
c	Cohesión
Delta	Ángulo de rozamiento terreno muro
P.F.	Presencia nivel freático (Si/No)

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gama (KN/m³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litología	Descripción
1	200	0	.01	20	0.00	0	No		Arcilla o arcilla limosa normal
2	450	0	19.61	20	0.00	0	No		Arcilla o arcilla limosa normal

Cargas concentradas

Descripción	Posición x (cm)	Posición y (cm)	Fx (kN/m)	Fy (kN/m)	Mz (kNm/m)
Vigas	70.0	550.0	0.0	8.0	0.0

FACTORES DE COMBINACIÓN

A1+M1+R1

N.°	Acciones	Factor combinación
1	Peso muro	1.30
2	Empuje terreno	1.00
3	Peso terreno ménsula	1.30
4	Empuje nivel freático	1.00
5	Empuje sísmico en x	1.00
6	Empuje sísmico en y	1.00
7	Vigas	0.00

N.°	Parámetro	Coeficientes parciales
1	Tangente ángulo resist. al corte	1
2	Cohesión efectiva	1
3	Resistencia sin drenaje	1
4	Peso específico	1

N.°	Verificación	Coefficienti resistenze
1	Carga límite	1
2	Deslizamiento	1
3	Participación empuje pasivo	1

A1+M1+R1 [STR]

CÁLCULO EMPUJES

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
550.0	530.0	0.01	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
530.0	450.0	0.01	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
450.0	350.0	0.01	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
350.0	250.0	19.61	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
250.0	150.0	19.61	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	50.0	19.61	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.

Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	550.0	530.0	0.0	0.0	536.67	530.0
2	530.0	450.0	0.0	0.0	481.11	450.0
3	450.0	350.0	0.01	0.0	394.44	350.0
4	350.0	250.0	6.46	0.0	283.37	250.0
5	250.0	150.0	19.37	0.0	194.45	150.0
6	150.0	50.0	32.27	0.0	96.67	50.0

CARACTERÍSTICAS MURO (Peso, Baricentro, Inerci a)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Fuerza inercial (kN);
Xp, Yp	Coordenadas baricentro de pesos (cm);

Cota	Px	Py	Xp	Yp
530.0	0.0	1.91	75.0	540.0
450.0	0.0	9.56	75.0	500.0
350.0	0.0	19.12	75.0	450.0
250.0	0.0	28.68	75.0	400.0
150.0	0.0	38.25	75.0	350.0
50.0	0.0	47.81	75.0	300.0

Solicitaciones en el muro

Cota	Origen ordenada mínima del muro (cm).
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección de cálculo (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
530.0	0.0	1.91	0.0	30.0
450.0	-8.61	9.56	-6.89	30.0
350.0	-8.6	19.12	-15.49	30.0
250.0	-2.13	28.68	-21.93	30.0
150.0	17.24	38.25	-15.45	30.0
50.0	49.51	47.81	16.84	30.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afv	Área barras lado exterior.
Afm	Área barras lado interno.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);

Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
3Ø12 (3.39)	6Ø12 (6.79)	2.01	77.22	S	117.6	0.0	893680.55
6Ø12 (6.79)	3Ø12 (3.39)	9.58	78.13	S	117.6	0.0	13.66
6Ø12 (6.79)	3Ø12 (3.39)	19.18	79.28	S	117.6	0.0	13.68
6Ø12 (6.79)	3Ø12 (3.39)	28.72	80.43	S	117.6	0.0	55.16
6Ø12 (6.79)	3Ø12 (3.39)	38.17	81.56	S	117.6	0.0	6.82
3Ø12 (3.39)	6Ø12 (6.79)	47.88	82.73	S	117.6	0.0	2.38

VERIFICACIONES GLOBALES

Plano de rotura que pasa por (xr1,yr1) = (120.0/0.0)
Plano de rotura que pasa por (xr2,yr2) = (120.0/550.0)
Centro de rotación (xro,yro) = (0.0/0.0)

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
550.0	450.0	0.01	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
450.0	350.0	0.01	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
350.0	250.0	19.61	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
250.0	150.0	19.61	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	50.0	19.61	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
50.0	0.0	19.61	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0
0.0	0.66	0.0	0.0	0.66	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	550.0	450.0	0.0	0.0	483.33	450.0
2	450.0	350.0	0.01	0.0	394.44	350.0

3	350.0	250.0	6.46	0.0	283.37	250.0
4	250.0	150.0	19.37	0.0	194.45	150.0
5	150.0	50.0	32.27	0.0	96.67	50.0
6	50.0	0.0	20.97	0.0	24.36	0.0

EMPUJES EN CIMENTACIÓN

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
50.0	0.0	19.61	180.0	20.0	0.0	0.0	180.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

µ	Ángulo de dirección del empuje.
Kp	Coeficiente de resistencia pasiva.
Kpx, Kpy	Componentes según x e y del coeficiente de resistencia pasiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
180.0	1.02	-1.02	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	50.0	0.0	-2.5	0.0	16.67	0.0

Solicitaciones totale s

Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Empuje terreno	79.09	0.0	92.34
Cargas externas	-8.61	0.0	-45.63
Peso muro	0.0	47.81	-35.86
Peso cimentación	0.0	19.12	-11.47
Sobrecarga	0.0	0.0	0.0
Terr. cimentación	0.0	22.95	-24.1
Empuje cimentación	-2.5	0.0	-0.42
	67.98	**89.88**	**-25.14**

Momento estabilizador	-117.06	kNm
Momento de vuelco	91.92	kNm

PUNTERA

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);

H Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
60.0	-2.5	-73.03	-26.33	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afi Área barras inferiores.
Afs Área barras superiores.
Nu Esfuerzo normal último (kN);
Mu Momento flector último (kNm);
Vcd Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
9Ø12 (10.18)	5Ø12 (5.65)	2.55	204.46	S	171.32	0.0	2.35

TALÓN

Xprogr. Abscisa progresiva (cm);
Fx Fuerza en dirección x (kN);
Fy Fuerza en dirección y (kN);
M Momento (kNm);
H Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
90.0	20.97	22.44	-3.5	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi Área barras inferiores.
Afs Área barras superiores.
Nu Esfuerzo normal último (kN);
Mu Momento flector último (kNm);
Vcd Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	9Ø12 (10.18)	20.96	208.34	S	171.32	0.0	7.64

MURO 8

Datos generales

Fecha	25/06/2013
Condiciones ambientales	Ordinarias
Zona	España
Normativa GEO	Euro códigos
Normativa STRU	Euro códigos
Empuje	Rankine [1857]

Datos generales muro

Altura muro	380.0 cm
Espesor coronación muro	30.0 cm
Alargamiento en base muro intradós	0.0 cm
Alargamiento en base muro trasdós	0.0 cm
Placa en ménsula frontal	180.0 cm
Placa en ménsula en el trasdós	30.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm

Ángulo de ensanchamiento ménsula frontal	0.0 cm
Altura placa lado externo	50.0 cm
Altura placa lado interno	50.0 cm
Distancia tacón-talón	30.0 cm
Altura tacón	30.0 cm
Espesor tacón	30.0 cm

CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Conglomerati:

Nr.	Clase Hormigón	fck,cubos [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C20/25	25	30550.21	20	11.55	1.05	2.25
2	C25/30	30	32089.96	25	14.44	1.21	2.61
3	C28/35	35	32936.31	28	16.17	1.31	2.81
4	C40/50	51	35913.83	40	20.22	1.52	3.26

Acciai:

Nr.	Clase acero	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	ß1*ß2 inicial	ß1*ß2 final
1	B450C	203940	458.87	399.01	550.64	399.01	.075	.0675	1	0.5
2	B500S	203940	500	434.78	550.64	458.87	.075	.0675	1	0.5
3	B450C**	203940	458.87	399.01	467.33	406.35	.012	.01	1	0.5
4	S235H	214137	244.73	212.81	367.09	212.81	0.012	0.01	1	0.5
5	S275H	214137	285.52	248.3	438.47	248.3	0.012	0.01	1	0.5
6	S355H	214137	367.09	319.17	520.05	367.09	0.012	0.01	1	0.5

Materiales empleados para realizar muro C25/30 B500S

Recubrimiento, Alzado	3.0 cm
Recubrimiento, Cimentación	3.0 cm
Recubrimiento, Tacón	3.0 cm

Estratigrafía

DH	Intervalo mínimo
Eps	Inclinación del estrato.
Gama	Peso específico
Fi	Ángulo de resistencia al corte
c	Cohesión
Delta	Ángulo de rozamiento terreno muro
P.F.	Presencia nivel freático (Si/No)

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gama (KN/m³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litología	Descripción
1	310	0	16.18	15	0.00	10	No		Terreno vegetal
2	100	0	19.61	20	3.92	13	No		Arcilla o arcilla limosa normal
3	150	0	22.56	45	0.00	30	No		Subestrato rocoso

FACTORES DE COMBINACIÓN

A1+M1+R1

N.°	Acciones	Factor combinación
1	Peso muro	1.30
2	Empuje terreno	1.00
3	Peso terreno ménsula	1.30
4	Empuje nivel freático	1.00
5	Empuje sísmico en x	1.00
6	Empuje sísmico en y	1.00

N.°	Parámetro	Coeficientes parciales
1	Tangente ángulo resist. al corte	1
2	Cohesión efectiva	1
3	Resistencia sin drenaje	1
4	Peso específico	1

N.°	Verificación	Coefficienti resistenze
1	Carga límite	1
2	Deslizamiento	1
3	Participación empuje pasivo	1

A1+M1+R1 [STR]

CÁLCULO EMPUJES

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
460.0	384.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
384.0	308.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
308.0	232.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
232.0	156.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
156.0	150.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	80.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	460.0	384.0	2.75	0.0	409.33	384.0
2	384.0	308.0	8.25	0.0	341.78	308.0
3	308.0	232.0	13.76	0.0	267.47	232.0
4	232.0	156.0	19.26	0.0	192.19	156.0
5	156.0	150.0	1.75	0.0	152.99	150.0
6	150.0	80.0	19.19	0.0	113.57	80.0

CARACTERÍSTICAS MURO (Peso, Baricentro, Inerci a)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Fuerza inercial (kN);
Xp, Yp	Coordenadas baricentro de pesos (cm);

Cota	Px	Py	Xp	Yp
384.0	0.0	7.27	195.0	422.0
308.0	0.0	14.53	195.0	384.0

232.0	0.0	21.8	195.0	346.0
156.0	0.0	29.07	195.0	308.0
150.0	0.0	29.64	195.0	305.0
80.0	0.0	36.33	195.0	270.0

Solicitaciones en el muro

Cota	Origen ordenada mínima del muro (cm).
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección de cálculo (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
384.0	2.75	7.27	0.7	30.0
308.0	11.01	14.53	5.58	30.0
232.0	24.76	21.8	18.82	30.0
156.0	44.02	29.07	44.61	30.0
150.0	45.78	29.64	47.3	30.0
80.0	64.96	36.33	85.78	30.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afv	Área barras lado exterior.
Afm	Área barras lado interno.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
3Ø12 (3.39)	6Ø12 (6.79)	7.26	77.85	S	117.6	0.0	42.75
3Ø12 (3.39)	6Ø12 (6.79)	14.61	78.74	S	117.6	0.0	10.69
3Ø12 (3.39)	6Ø12 (6.79)	21.84	79.6	S	117.6	0.0	4.75
3Ø12 (3.39)	6Ø12 (6.79)	29.05	80.47	S	117.6	0.0	2.67
3Ø12 (3.39)	6Ø12 (6.79)	29.69	80.55	S	117.6	0.0	2.57
4Ø12 (4.52)	7Ø12 (7.92)	36.41	93.15	S	117.6	0.0	1.81

VERIFICACIONES GLOBALES

Plano de rotura que pasa por (xr1,yr1) = (240.0/30.0)
Plano de rotura que pasa por (xr2,yr2) = (240.0/460.0)
Centro de rotación (xro,yro) = (0.0/30.0)

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
460.0	384.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
384.0	308.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
308.0	232.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
232.0	156.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
156.0	150.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	80.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
80.0	50.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
50.0	30.0	22.56	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.17	0.0	0.0	0.17	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	460.0	384.0	2.75	0.0	409.33	384.0
2	384.0	308.0	8.25	0.0	341.78	308.0
3	308.0	232.0	13.76	0.0	267.47	232.0
4	232.0	156.0	19.26	0.0	192.19	156.0
5	156.0	150.0	1.75	0.0	152.99	150.0
6	150.0	80.0	19.19	0.0	113.57	80.0
7	80.0	50.0	9.66	0.0	64.78	50.0
8	50.0	30.0	7.91	0.0	39.97	30.0

EMPUJES EN CIMENTACIÓN

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
80.0	30.0	22.56	180.0	45.0	0.0	0.0	180.0	
30.0	0.0	22.56	180.0	45.0	45.0	0.0	180.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Kp	Coeficiente de resistencia pasiva.
Kpx, Kpy	Componentes según x e y del coeficiente de resistencia pasiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
180.0	2.91	-2.91	0.0
225.0	2.91	-2.06	-2.06

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi Cota inicio estrato.
Qf Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx) Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy) Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	80.0	30.0	-8.22	0.0	46.67	30.0
2	30.0	0.0	-11.95	-2.09	14.13	10.0

Solicitaciones totale s

Fx Fuerza en dirección x (kN);
Fy Fuerza en dirección y (kN);
M Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Empuje terreno	82.53	0.0	122.41
Peso muro	0.0	36.33	-70.85
Peso cimentación	0.0	38.25	-45.9
Peso tacón	0.0	2.87	-5.59
Sobrecarga	0.0	0.0	0.0
Terr. cimentación	0.0	24.92	-56.06
Empuje cimentación	-20.17	-2.09	0.53
	62.36	**100.27**	**-55.46**

Momento estabilizador	-176.5	kNm
Momento de vuelco	121.04	kNm

PUNTERA

Xprogr. Abscisa progresiva (cm);
Fx Fuerza en dirección x (kN);
Fy Fuerza en dirección y (kN);
M Momento (kNm);
H Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
165.92	-8.22	-73.81	-88.29	50.0
180.0	-8.22	-71.58	-98.53	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afi Área barras inferiores.
Afs Área barras superiores.
Nu Esfuerzo normal último (kN);
Mu Momento flector último (kNm);
Vcd Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
9Ø12 (10.18)	5Ø12 (5.65)	8.17	205.65	S	171.32	0.0	2.32
9Ø12 (10.18)	5Ø12 (5.65)	8.17	205.65	S	171.32	0.0	2.39

TALÓN

Xprogr. Abscisa progresiva (cm);
Fx Fuerza en dirección x (kN);
Fy Fuerza en dirección y (kN);
M Momento (kNm);
H Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H

210.0	7.91	23.95	-4.78	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	9Ø12 (10.18)	7.9	205.59	S	171.32	0.0	7.15

TACÓN

Cota	Cota respecto a la coronación del muro.
Fx	Fuerza en dirección x (daN);
Fy	Fuerza en dirección y (daN);
M	Momento (daNm);
H	Altura sección (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
30.0	-78.5	7.42	14.1	30.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
6Ø12 (6.79)	3Ø12 (3.39)	78.48	86.39	S	117.6	0.0	15.86

MURO 9

Datos generales

Código proyecto	PR13_29
Descripción	Urbanizacion Villar del Rio
Fecha	25/06/2013
Condiciones ambientales	Ordinarias
Zona	España
Normativa GEO	Euro códigos

Normativa STRU	Euro códigos
Empuje	Rankine [1857]

Datos generales muro

Altura muro	250.0 cm
Espesor coronación muro	25.0 cm
Alargamiento en base muro intradós	0.0 cm
Alargamiento en base muro trasdós	0.0 cm
Placa en ménsula frontal	100.0 cm
Placa en ménsula en el trasdós	40.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Ángulo de ensanchamiento ménsula frontal	0.0 cm
Altura placa lado externo	50.0 cm
Altura placa lado interno	50.0 cm
Distancia tacón-talón	40.0 cm
Altura tacón	30.0 cm
Espesor tacón	30.0 cm

CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Conglomerati:

Nr.	Clase Hormigón	fck,cubos [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C20/25	25	30550.21	20	11.55	1.05	2.25
2	C25/30	30	32089.96	25	14.44	1.21	2.61
3	C28/35	35	32936.31	28	16.17	1.31	2.81
4	C40/50	51	35913.83	40	20.22	1.52	3.26

Acciai:

Nr.	Clase acero	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	ß1*ß2 inicial	ß1*ß2 final
1	B450C	203940	458.87	399.01	550.64	399.01	.075	.0675	1	0.5
2	B500S	203940	500	434.78	550.64	458.87	.075	.0675	1	0.5
3	B450C**	203940	458.87	399.01	467.33	406.35	.012	.01	1	0.5
4	S235H	214137	244.73	212.81	367.09	212.81	0.012	0.01	1	0.5
5	S275H	214137	285.52	248.3	438.47	248.3	0.012	0.01	1	0.5
6	S355H	214137	367.09	319.17	520.05	367.09	0.012	0.01	1	0.5

Materiales empleados para realizar muro C25/30 B500S

Recubrimiento, Alzado	3.0 cm
Recubrimiento, Cimentación	3.0 cm
Recubrimiento, Tacón	3.0 cm

Estratigrafía

DH	Intervalo mínimo
Eps	Inclinación del estrato.
Gama	Peso específico
Fi	Ángulo de resistencia al corte
c	Cohesión
Delta	Ángulo de rozamiento terreno muro
P.F.	Presencia nivel freático (Si/No)

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gama (KN/m³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litología	Descripción
1	180	0	16.18	15	0.00	0	No		Terreno vegetal
2	250	0	19.61	20	3.92	0	No		Arcilla o arcilla limosa normal

FACTORES DE COMBINACIÓN

A1+M1+R1

N.º	Acciones	Factor combinación
1	Peso muro	1.30
2	Empuje terreno	1.00
3	Peso terreno ménsula	1.30
4	Empuje nivel freático	1.00
5	Empuje sísmico en x	1.00
6	Empuje sísmico en y	1.00

N.°	Parámetro	Coeficientes parciales
1	Tangente ángulo resist. al corte	1
2	Cohesión efectiva	1
3	Resistencia sin drenaje	1
4	Peso específico	1

N.°	Verificación	Coefficienti resistenze
1	Carga límite	1
2	Deslizamiento	1
3	Participación empuje pasivo	1

A1+M1+R1 [GEO+STR]

CÁLCULO EMPUJES

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
330.0	280.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
280.0	230.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
230.0	180.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
180.0	150.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	130.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
130.0	80.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	330.0	280.0	1.19	0.0	296.67	280.0
2	280.0	230.0	3.57	0.0	252.22	230.0
3	230.0	180.0	5.95	0.0	203.33	180.0
4	180.0	150.0	4.72	0.0	164.55	150.0
5	150.0	130.0	2.52	0.0	139.75	130.0
6	130.0	80.0	7.99	0.0	103.75	80.0

CARACTERÍSTICAS MURO (Peso, Baricentro, Inerci a)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Fuerza inercial (kN);
Xp, Yp	Coordenadas baricentro de pesos (cm);

Cota	Px	Py	Xp	Yp
280.0	0.0	3.98	112.5	305.0
230.0	0.0	7.97	112.5	280.0
180.0	0.0	11.95	112.5	255.0
150.0	0.0	14.34	112.5	240.0
130.0	0.0	15.94	112.5	230.0
80.0	0.0	19.92	112.5	205.0

Solicitaciones en el muro

Cota	Origen ordenada mínima del muro (cm).
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección de cálculo (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
280.0	1.19	3.98	0.2	25.0
230.0	4.76	7.97	1.59	25.0
180.0	10.72	11.95	5.36	25.0
150.0	15.43	14.34	9.26	25.0
130.0	17.96	15.94	12.59	25.0
80.0	25.95	19.92	23.47	25.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afv	Área barras lado exterior.
Afm	Área barras lado interno.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
3Ø12 (3.39)	5Ø12 (5.65)	4.02	52.81	S	103.08	0.0	86.56
3Ø12 (3.39)	5Ø12 (5.65)	7.95	53.19	S	103.08	0.0	21.64
3Ø12 (3.39)	5Ø12 (5.65)	11.99	53.59	S	103.08	0.0	9.62
3Ø12 (3.39)	5Ø12 (5.65)	14.37	53.82	S	103.08	0.0	6.68
3Ø12 (3.39)	5Ø12 (5.65)	16.0	53.98	S	103.08	0.0	5.74
3Ø12 (3.39)	5Ø12 (5.65)	19.83	54.35	S	103.08	0.0	3.97

VERIFICACIONES GLOBALES

Plano de rotura que pasa por (xr1,yr1) = (165.0/30.0)
Plano de rotura que pasa por (xr2,yr2) = (165.0/330.0)
Centro de rotación (xro,yro) = (0.0/30.0)

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
330.0	280.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
280.0	230.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
230.0	180.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
180.0	150.0	16.18	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
150.0	130.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
130.0	80.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	
80.0	30.0	19.61	0.0	20.0	0.0	3.92	0.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Ka	Coeficiente de empuje activo.
Kd	Coeficiente de empuje dinámico.
Dk	Coeficiente de incremento dinámico.
Kax, Kay	Componentes según x e y del coeficiente de empuje activo.
Dkx, Dky	Componentes según x e y del coeficiente de incremento dinámico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.59	0.0	0.0	0.59	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0
0.0	0.49	0.0	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	330.0	280.0	1.19	0.0	296.67	280.0
2	280.0	230.0	3.57	0.0	252.22	230.0
3	230.0	180.0	5.95	0.0	203.33	180.0
4	180.0	150.0	4.72	0.0	164.55	150.0
5	150.0	130.0	2.52	0.0	139.75	130.0
6	130.0	80.0	7.99	0.0	103.75	80.0
7	80.0	30.0	10.4	0.0	54.04	30.0

EMPUJES EN CIMENTACIÓN

Discretización terreno

Qi	Cota inicial estrato (cm);
Qf	Cota final estrato (cm).
Gama	Peso específico (KN/m³);
Eps	Inclinación del estrato. (°);
Fi	Ángulo de resistencia al corte (°);
Delta	Ángulo de rozamiento terreno-muro;
c	Cohesión (kPa);
ß	Ángulo perpendicular al paramento interno (°);
Notas	En las notas se señala la presencia del nivel freático

Qi	Qf	Gama	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
80.0	30.0	19.61	180.0	20.0	0.0	3.92	180.0	
30.0	0.0	19.61	180.0	20.0	20.0	3.92	180.0	

Coeficientes de empuje e inclinación

μ	Ángulo de dirección del empuje.
Kp	Coeficiente de resistencia pasiva.
Kpx, Kpy	Componentes según x e y del coeficiente de resistencia pasiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
180.0	1.02	-1.02	0.0
200.0	1.02	-0.96	-0.35

Empujes resultantes y punto de aplicación

Qi	Cota inicio estrato.
Qf	Cota inicio estrato.
Rpx, Rpy	Componentes del empuje en la zona j-ésima (kN);
Z(Rpx)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);
Z(Rpy)	Ordenada punto de aplicación resultante empuje (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	80.0	30.0	-0.51	0.0	37.52	30.0
2	30.0	0.0	-2.4	-0.01	13.24	1.45

Solicitaciones totale s

Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Empuje terreno	36.35	0.0	38.94
Peso muro	0.0	19.92	-22.41
Peso cimentación	0.0	26.29	-21.69
Peso tacón	0.0	2.87	-3.16
Sobrecarga	0.0	0.0	0.0
Terr. cimentación	0.0	22.28	-32.31
Empuje cimentación	-2.91	-0.01	0.36
	33.43	**71.36**	**-40.26**

Momento estabilizador	-79.16	kNm
Momento de vuelco	38.9	kNm

Verificación traslación

Sumatorio fuerzas horizontales	36.35 kN
Sumatorio fuerzas verticales	71.36 kN
Coeficiente de rozamiento	0.58
Adhesión	0.0 kPa
Ángulo plano de deslizamiento	-13.5 °
Fuerzas normales plano de deslizamiento	77.88 kN
Fuerzas paralelas al plano de deslizamiento	18.69 kN
Resistencia terreno	47.87 kN
Coef. seguridad traslación Csd	**2.56**

Traslación verificada Csd>1

Verificación vuelco

Momento estabilizador	-79.16 kNm
Momento de vuelco	38.9 kNm
Coef. seguridad vuelco Csv	**2.03**

Muro verificado a vuelco Csv>1

Carga límite - Método de Vesic (1973)

Suma fuerzas en dirección x	33.43 kN
Suma fuerzas en dirección y (Fy)	71.36 kN
Suma momentos	-40.26 kNm
Ancho cimentación	165.0 cm
Longitud 1000.0	cm
Excentricidad sobre B	26.08 cm
Peso específico	19.61 KN/m³
Ángulo de resistencia al corte	20.0 °

Cohesión	3.92 kPa
Terreno sobre la cimentación	50.0 cm
Peso terreno sobre el plano de colocación	19.61 KN/m³
Nq	18.4
Nc	30.14
Ng	22.4
Factores de forma	
sq	1.07
sc	1.0
sg	0.95
Inclinación cargas	
iq	0.35
ic	0.31
ig	0.2
Inclinación lado exterior	
gq	1.0
gc	0.0
gg	1.0
Carga límite vertical (Qlim)	172.47 kN
Factor de seguridad (Csq=Qlim/Fy)	**2.42**
Carga límite verificada Csq>1	

Tensiones sobre el terreno

Abscisa centro solicitación	56.42 cm
Ancho de la cimentación	165.0 cm
x = 0.0 cm Tensión...	84.26 kPa
x = 165.0 cm Tensión...	2.23 kPa

PUNTERA

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
95.0	-0.51	-42.48	-23.66	50.0
100.0	-0.51	-43.46	-25.81	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U .)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	0.6	160.81	S	171.32	0.0	4.03
7Ø12 (7.92)	4Ø12 (4.52)	0.6	160.81	S	171.32	0.0	3.94

TALÓN

Xprogr.	Abscisa progresiva (cm);
Fx	Fuerza en dirección x (kN);
Fy	Fuerza en dirección y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altura sección (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H

125.0	10.4	18.64	-4.09	50.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	9Ø12 (10.18)	10.3	206.1	S	171.32	0.0	9.19

TACÓN

Cota	Cota respecto a la coronación del muro.
Fx	Fuerza en dirección x (daN);
Fy	Fuerza en dirección y (daN);
M	Momento (daNm);
H	Altura sección (cm);

Cota	Fx	Fy	M	H
30.0	-20.57	-0.52	4.83	30.0

Armaduras- Verificaciones secciones (S.L.U.)

Afi	Área barras inferiores.
Afs	Área barras superiores.
Nu	Esfuerzo normal último (kN);
Mu	Momento flector último (kNm);
Vcd	Resistencia al corte conglomerado Vcd (kN);
Vwd	Resistencia a corte plegados (kN);
Sic. VT	Medida Seguridad Corte (Vcd+Vwd)/Vsdu (Verificado si >=1).
Vsdu	Corte de cálculo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vcd	Vwd	Sic. VT
6Ø12 (6.79)	3Ø12 (3.39)	20.51	79.44	S	117.6	0.0	226.49