

ÍNDICE

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA	3
1.1. Versión del programa y número de licencia	3
1.2. Datos generales de la estructura	3
1.3. Normas consideradas	3
1.4. Acciones consideradas	3
1.4.1. Gravitatorias	3
1.4.2. Viento	3
1.4.3. Sismo	3
1.4.4. Hipótesis de carga	3
1.4.5. Listado de cargas	3
1.5. Estados límite	4
1.6. Situaciones de proyecto	4
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)	4
1.6.2. Combinaciones	5
1.7. Datos geométricos de grupos y plantas	6
1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros	6
1.8.1. Pilares	6
1.9. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta	7
1.10. Interacción terreno-estructura (zapatas y encepados)	7
1.11. Losas y elementos de cimentación	7
1.11.1. Zapatas	7
1.12. Materiales utilizados	7
1.12.1. Hormigones	7
1.12.2. Aceros por elemento y posición	8
2. LISTADOS DE CIMENTACIÓN	8
2.1. Listado de elementos de cimentación	8
2.1.1. Descripción	8
2.1.2. Medición	8
2.1.3. Comprobación	9
3. CUANTÍAS DE OBRA	12
4. CUANTÍAS DE ARMADURA, POR DIÁMETRO	13
5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	15
5.1. Materiales	15
5.1.1. Hormigones	15
5.1.2. Aceros por elemento y posición	15
5.2. Armado de pilares y pantallas	15
5.2.1. Pilares	15
5.3. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis	16
5.4. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis	16
5.5. Pésimos de pilares, pantallas y muros	16
5.5.1. Pilares	17
5.6. Listado de medición de pilares	17

6. ESCALERAS	17
6.1. Datos generales	17
6.2. Escalera Ext3	17
6.2.1. Geometría	17
6.2.2. Cargas	18
6.2.3. Tramo 1	18
7. COMPROBACIONES E.L.U.	20
7.1. Notación	20
7.2. Pilares	21
7.2.1. Esc1	21
7.2.2. Esc2	21

EscaleraExterior3

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2023

Número de licencia: 120010

1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: 2022-10-29 Escalera Exterior3

Clave: 2022-10-29 Escalera Exterior3-V2

1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.4. Acciones consideradas

1.4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Acera (669.35)	5.0	3.0
Cimentación	0.0	0.0

1.4.2. Viento

Sin acción de viento

1.4.3. Sismo

Sin acción de sismo

1.4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Nieve	Nieve

1.4.5. Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Peso propio	Lineal	35.43	(54.04,19.17) (55.21,17.87)

EscaleraExterior3

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	15.56	(54.04,19.17) (55.21,17.87)
	Sobrecarga de uso	Lineal	16.31	(54.04,19.17) (55.21,17.87)
Acera (669.35)	Peso propio	Lineal	23.90	(59.45,21.65) (58.28,22.96)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(58.17,22.92) (59.51,24.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(59.53,24.11) (59.53,25.89)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(59.52,25.94) (64.23,25.94)
	Cargas muertas	Lineal	11.75	(59.45,21.65) (58.28,22.96)
	Sobrecarga de uso	Lineal	11.99	(59.45,21.65) (58.28,22.96)

1.5. Estados límite

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

1.6. 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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

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

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

EscaleraExterior3

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.6.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
Nieve Nieve

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

EscaleraExterior3

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve
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	0.750
10	1.350	1.350	1.500	0.750

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

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve
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
8	1.600	1.600	1.120	1.600
9	1.000	1.000	1.600	0.800
10	1.600	1.600	1.600	0.800

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve
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

1.7. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Acera (669.35)	1	Acera (669.35)	4.60	2.75
0	Cimentación				-1.85

1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

EscaleraExterior3

1.8.1. 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
Esc1	(59.47, 22.85)	0-1	Con vinculación exterior	42.0	Centro	0.50
Esc2	(60.89, 25.07)	0-1	Con vinculación exterior	42.0	Centro	0.50

1.9. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	Diámetro 35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

1.10. Interacción terreno-estructura (zapatas y encepados)

Referencias	Datos de cálculo
Esc1	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm No se considera la interacción
Esc2	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm No se considera la interacción

1.11. Losas y elementos de cimentación

1.11.1. Zapatas

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

1.12. Materiales utilizados

1.12.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	g_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

EscaleraExterior3

1.12.2. Aceros por elemento y posición

1.12.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.12.2.2. Aceros en perfiles

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

2. LISTADOS DE CIMENTACIÓN

2.1. Listado de elementos de cimentación

2.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
Esc1, Esc2	Zapata cuadrada Anchura: 105 cm Canto: 50 cm No se considera la interacción terreno-estructura	X: 6Ø12c/17 Y: 6Ø12c/17

2.1.2. Medición

Referencias: Esc1 y Esc2		B 500 S, $Y_s=1.15$		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.18	7.08
	Peso (kg)		6x1.05	6.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.18	7.08
	Peso (kg)		6x1.05	6.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.14	6.84
	Peso (kg)		6x1.01	6.07
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.01		3.03
	Peso (kg)	3x0.40		1.20
Totales	Longitud (m)	3.03	21.00	
	Peso (kg)	1.20	18.65	19.85
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.33	23.10	
	Peso (kg)	1.32	20.52	21.84

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

EscaleraExterior3

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: Esc1 y Esc2	2x1.32	2x20.52	43.68	2x0.55	2x0.11	2x2.10
Totales	2.64	41.04	43.68	1.10	0.22	4.20

2.1.3. Comprobación

Referencia: Esc1		
Dimensiones: 105 x 105 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.177463 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.223079 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2755.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1397.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 546.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- Esc1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

EscaleraExterior3

Referencia: Esc1		
Dimensiones: 105 x 105 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.26		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.27		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: Esc2		
Dimensiones: 105 x 105 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.159314 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.195415 MPa	Cumple

EscaleraExterior3

Referencia: Esc2		
Dimensiones: 105 x 105 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9618.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1010.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.07 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.63 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 486.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- Esc2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

EscaleraExterior3

Referencia: Esc2		
Dimensiones: 105 x 105 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq;	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.21		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.25		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

3. CUANTÍAS DE OBRA

Notas:

Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

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

La medición de las vigas de cimentación flotantes (sin vinculación exterior) se incluye dentro del apartado 'Vigas'.

La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Zapatas aisladas	4.20	1.103	44
Total	-	1.103	44

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	3.13	1.86	0.930	68
Total	-	1.86	0.930	68
Índices (por m²)	-	-	0.500	36.56
Superficie total: 1.86 m²				

EscaleraExterior3

Acera (669.35)

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	7.20	2.520	-
Armado base	-	-	-	210
Vigas	6.22	4.73	1.540	140
Pilares	9.34	-	0.820	88
Escaleras	-	22.39	4.912	410
Total	-	34.32	9.792	848
Índices (por m²)	-	-	0.808	69.97
Superficie total: 12.12 m²				

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Zapatas aisladas	4.20	1.100	44
Total	-	1.100	44

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	7.20	2.520	-
Armado base	-	-	-	210
Vigas	9.35	6.59	2.470	208
Pilares	9.34	-	0.820	88
Escaleras	-	22.39	4.910	410
Total	-	36.18	10.720	916
Índices (por m²)	-	-	0.767	65.52
Superficie total: 13.98 m²				

4. CUANTÍAS DE ARMADURA, POR DIÁMETRO

Tipo de acero: B 500 S, Ys=1.15

Notas:

Peso: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

La medición de las vigas de cimentación flotantes (sin vinculación exterior) se incluye dentro del apartado 'Vigas de hormigón'.

La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Cimentación

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatas aisladas	Ø8	6.06	3
	Ø12	42.00	41

EscaleraExterior3

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
	Total + 10%		44
Vigas de hormigón	Ø10	36.40	25
	Ø12	5.12	5
	Ø16	22.07	38
	Total + 10%		68

Acera (669.35)

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Losas macizas	Ø8	1.09	0
	Total + 10%		0
Armado base	Ø12	236.58	210
	Total + 0%		210
Vigas de hormigón	Ø8	96.55	42
	Ø12	100.78	98
	Total + 10%		140
Pilares de hormigón	Ø8	77.60	34
	Ø12	54.84	54
	Total + 10%		88
Escaleras	Ø10	285.26	193
	Ø16	124.90	217
	Total + 10%		410

Total obra

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatas aisladas	Ø8	6.06	3
	Ø12	42.00	41
	Total + 10%		44
Losas macizas	Ø8	1.09	0
	Total + 10%		0
Armado base	Ø12	236.58	210
	Total + 0%		210
Vigas de hormigón	Ø8	96.55	42
	Ø10	36.40	25
	Ø12	105.90	103
	Ø16	22.07	38
	Total + 10%		208
Pilares de hormigón	Ø8	77.60	34
	Ø12	54.84	54
	Total + 10%		88
Escaleras	Ø10	285.26	193

EscaleraExterior3

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
	Ø16	124.90	217
	Total + 10%		410

5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Materiales

5.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

5.1.2. Aceros por elemento y posición

5.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	g _s
Todos	B 500 S	500	1.15

5.1.2.2. Aceros en perfiles

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

5.2. Armado de pilares y pantallas

5.2.1. Pilares

Armado de pilares									
Hormigón: HA-25, Yc=1.5									
Pilar	Geometría			Armaduras				Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos			
				Esquina	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		

EscaleraExterior3

Armado de pilares									
Hormigón: HA-25, Yc=1.5									
Pilar	Geometría			Armaduras				Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos			
				Esquina	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
Esc1	Acera (669.35)	Diámetro 35	-1.85/2.40	6Ø12	0.71	1eØ8	15	36.1	Cumple
	Cimentación	-	-	6Ø12	0.71	1eØ8	-	36.1	Cumple
Esc2	Acera (669.35)	Diámetro 35	-1.85/2.40	6Ø12	0.71	1eØ8	15	34.1	Cumple
	Cimentación	-	-	6Ø12	0.71	1eØ8	-	32.4	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama									

5.3. 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)
Esc1	Acera (669.35)	Diámetro 35	-1.85/2.40	Peso propio	97.9	2.1	-5.7	0.3	0.1	-0.0	87.9	0.6	-5.9	0.3	0.1	-0.0
				Cargas muertas	39.0	-0.5	3.8	0.3	0.1	-0.0	39.0	-1.7	3.6	0.3	0.1	-0.0
				Sobrecarga de uso	45.2	1.3	-3.8	0.2	0.0	-0.0	45.2	0.6	-3.9	0.2	0.0	-0.0
				Nieve	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Esc2	Acera (669.35)	Diámetro 35	-1.85/2.40	Peso propio	69.5	1.0	-6.2	-0.3	-0.1	-0.0	59.4	2.4	-5.9	-0.3	-0.1	-0.0
				Cargas muertas	57.3	-1.4	3.5	-0.3	-0.1	-0.0	57.3	-0.2	3.7	-0.3	-0.1	-0.0
				Sobrecarga de uso	35.4	0.7	-4.1	-0.2	-0.0	-0.0	35.4	1.5	-3.9	-0.2	-0.0	-0.0
				Nieve	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.4. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Esc1	Peso propio	97.9	2.1	-5.7	0.3	0.1	-0.0
	Cargas muertas	39.0	-0.5	3.8	0.3	0.1	-0.0
	Sobrecarga de uso	45.2	1.3	-3.8	0.2	0.0	-0.0
	Nieve	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Esc2	Peso propio	69.5	1.0	-6.2	-0.3	-0.1	-0.0
	Cargas muertas	57.3	-1.4	3.5	-0.3	-0.1	-0.0
	Sobrecarga de uso	35.4	0.7	-4.1	-0.2	-0.0	-0.0
	Nieve	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

EscaleraExterior3

5.5. Pésimos de pilares, pantallas y muros

5.5.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
Esc2	Acera (669.35) (-1.85 - 2.75 m)	Diámetro 35	Cabeza	G, Q	210.7	-18.9	15.7	-1.1	-0.2	N,M	34.1	Cumple
			1.9 m	G, Q	210.7	-18.9	15.7	-1.1	-0.2	N,M	34.1	Cumple
			-1.25 m	G, Q	210.7	-18.9	15.7	-1.1	-0.2	N,M	34.1	Cumple
			Pie	G, Q	224.3	-20.4	11.7	-1.1	-0.2	N,M	32.4	Cumple
	Cimentación	Diámetro 35	Arranque	G, Q	224.3	-20.4	11.7	-1.1	-0.2	N,M	32.4	Cumple
Esc1	Acera (669.35) (-1.85 - 2.75 m)	Diámetro 35	Cabeza	G, Q	239.2	-20.3	-12.5	1.1	0.2	N,M	33.1	Cumple
			1.9 m	G, Q	252.7	-20.1	16.6	1.1	0.2	N,M	36.1	Cumple
			-1.25 m	G, Q	252.7	-20.1	16.6	1.1	0.2	N,M	36.1	Cumple
			Pie	G, Q	252.7	-20.1	16.6	1.1	0.2	N,M	36.1	Cumple
	Cimentación	Diámetro 35	Arranque	G, Q	252.7	-20.1	16.6	1.1	0.2	N,M	36.1	Cumple
Notas: N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales												

5.6. Listado de medición de pilares

Resumen de medición - Acera (669.35)							
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 Ø8 (kg)	Total +10 % (kg)	
Esc1 y Esc2	Diámetro 35	9.34	0.82	48.6	30.6	87.1	96.59
Total		9.34	0.82	48.6	30.6	87.1	96.59

6. ESCALERAS

6.1. Datos generales

- Hormigón: HA-25, Yc=1.5
- Acero: B 500 S, Ys=1.15
- Recubrimiento geométrico: 3.5 cm

Acciones

- CTE
- Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

6.2. Escalera Ext3

EscaleraExterior3

6.2.1. Geometría

- Ámbito: 1.750 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.172 m
- Peldañeado: Hormigonado con la losa

6.2.2. Cargas

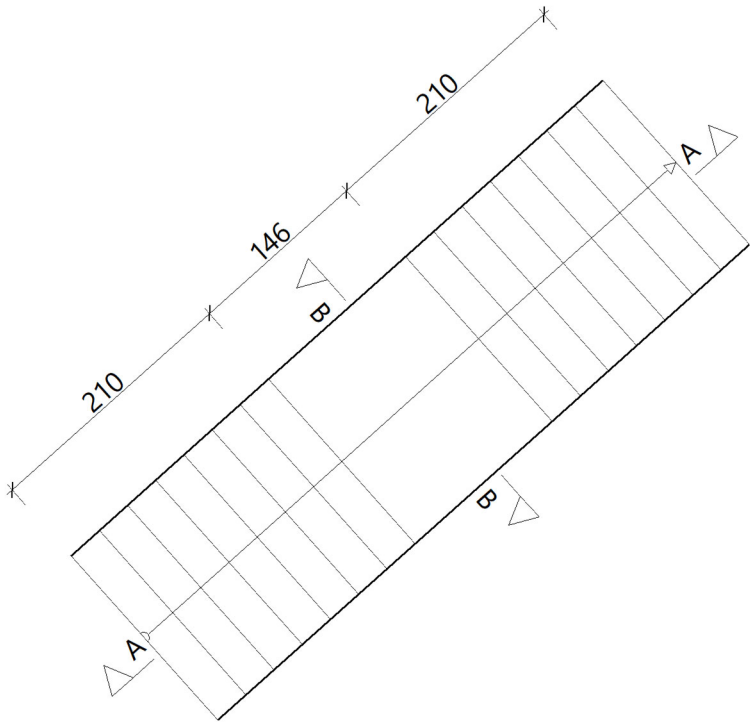
- Peso propio: 7.36 kN/m²
- Peldañeado: 1.83 kN/m²
- Barandillas: 3.00 kN/m
- Solado: 1.00 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 5.00 kN/m²

6.2.3. Tramo 1

6.2.3.1. Geometría

- Planta final: Acera (669.35)
 - Planta inicial: Cimentación
 - Espesor: 0.30 m
 - Huella: 0.300 m
 - Contrahuella: 0.172 m
 - Nº de escalones: 16
 - Desnivel que salva: 4.60 m
-

EscaleraExterior3



6.2.3.2. Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/20
B-B	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso
Arranque	35.4	15.6	16.3
Entrega	23.9	11.7	12.0

6.2.3.3. Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø10	10	6.40	64.00	39.5
A-A	Superior	Ø10	10	3.78	37.80	23.3
A-A	Inferior	Ø16	10	2.23	22.30	35.2
A-A	Inferior	Ø16	10	3.78	37.80	59.7
A-A	Inferior	Ø16	10	5.32	53.20	84.0
A-A	Superior	Ø10	10	1.01	10.10	6.2
A-A	Inferior	Ø16	10	1.16	11.60	18.3
B-B	Superior	Ø10	44	1.97	86.68	53.4
B-B	Inferior	Ø10	44	1.97	86.68	53.4
					Total + 10 %	410.3

EscaleraExterior3

- Volumen de hormigón: 4.91 m³
- Superficie: 17.5 m²
- Cuantía volumétrica: 83.5 kg/m³
- Cuantía superficial: 23.4 kg/m²

6.2.3.4. Esfuerzos

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)
- V: Cortante (kN·m)

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.359 m	2.717 m	4.076 m	5.434 m	6.793 m	8.151 m
A-A	Peso propio	N	37.989	24.776	6.567	-0.583	2.661	-6.547	-16.239
		M	-0.046	-1.452	-16.167	-29.732	-32.083	-22.000	-0.995
		V	0.780	1.249	12.594	10.492	0.921	-9.680	-16.756
	Cargas muertas	N	16.686	15.492	7.852	3.532	4.411	0.254	-5.547
		M	0.117	3.152	-4.316	-12.079	-15.264	-11.858	-0.572
		V	-2.019	-2.714	7.793	4.727	3.055	-4.761	-9.521
	Sobrecarga de uso	N	17.484	16.225	8.621	4.526	4.861	0.053	-5.581
		M	0.127	3.439	-4.525	-13.763	-17.734	-12.733	-0.579
		V	-2.201	-2.956	8.561	6.300	2.585	-5.558	-9.707

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.359 m	2.717 m	4.076 m	5.434 m	6.793 m	8.151 m
A-A	PP+CM	N	54.675	40.268	14.419	2.949	7.072	-6.294	-21.786
		M	0.070	1.700	-20.483	-41.812	-47.347	-33.858	-1.567
		V	-1.239	-1.464	20.388	15.219	3.977	-14.441	-26.277
	1.35·PP+1.35·CM	N	73.811	54.361	19.466	3.982	9.547	-8.496	-29.411
		M	0.095	2.295	-27.652	-56.446	-63.918	-45.708	-2.115
		V	-1.673	-1.977	27.523	20.545	5.368	-19.495	-35.474
	PP+CM+1.5·Qa	N	80.900	64.604	27.350	9.739	14.363	-6.215	-30.157
		M	0.262	6.858	-27.271	-62.456	-73.947	-52.957	-2.436
		V	-4.540	-5.898	33.229	24.669	7.854	-22.777	-40.837
	1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa	N	100.037	78.698	32.397	10.771	16.839	-8.417	-37.782
		M	0.286	7.453	-34.440	-77.090	-90.519	-64.808	-2.984
		V	-4.974	-6.411	40.365	29.995	9.246	-27.832	-50.034

7. COMPROBACIONES E.L.U.

7.1. Notación

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

EscaleraExterior3

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

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

7.2. Pilares

7.2.1. Esc1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N, M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Acera (669.35) (-1.85 - 2.75 m)	Diámetro 35	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	1.8	33.1	33.1	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	239.2	-20.3	-12.5	1.1	0.2	Cumpl e
		1.9 m	Cumpl e	Cumpl e	1.8	36.1	36.1	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	252.7	-20.1	16.6	1.1	0.2	Cumpl e
		-1.25 m	Cumpl e	Cumpl e	1.8	36.1	36.1	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	252.7	-20.1	16.6	1.1	0.2	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	1.8	36.1	36.1	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	252.7	-20.1	16.6	1.1	0.2	Cumpl e
Cimentación	Diámetro 35	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.4	36.1	36.1	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	252.7	-20.1	16.6	1.1	0.2	Cumpl e
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa															

7.2.2. Esc2

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N, M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Acera (669.35) (-1.85 - 2.75 m)	Diámetro 35	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	1.9	34.1	34.1	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	210.7	-18.9	15.7	-1.1	-0.2	Cumpl e
		1.9 m	Cumpl e	Cumpl e	1.9	34.1	34.1	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	210.7	-18.9	15.7	-1.1	-0.2	Cumpl e
		-1.25 m	Cumpl e	Cumpl e	1.9	34.1	34.1	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	210.7	-18.9	15.7	-1.1	-0.2	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	1.9	32.4	32.4	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	224.3	-20.4	11.7	-1.1	-0.2	Cumpl e
Cimentación	Diámetro 35	Arranque	N,P, ⁽¹⁾	N,P, ⁽¹⁾	0.4	32.4	32.4	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	224.3	-20.4	11.7	-1.1	-0.2	Cumpl e
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa															