

ANEJO Nº4: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

INDICE

1. Cálculo de muro de escollera

2. Muro de hormigón armado

1.- CÁLCULO DE MURO ESCOLLERA

El cálculo estructural de la obra en cuestión es el cálculo de los muros de gravedad en escollera que se realizará con objeto de sostentamiento y contención de las tierras de la urbanización.

Se definen dos muros de escollera dentro de la urbanización:

- uno de ellos para contención de las tierras entre la urbanización y el cauce del río Deba
- y otro para contención de tierras con la parcela colindante en la zona este de la urbanización, retranqueando el muro actual y adaptándose a las nuevas cotas de urbanización.

Para ello, girderingenieros, s.l. ha efectuado el cálculo de la escollera para cada uno de ellos.

Muro encauzamiento

El muro escollera tendrá una longitud de 101 m y una altura máxima de 3,50 m, de paramento visto 3,00m. El inicio y final de muro se alinearán a los muros existentes en ambos lados.

La altura máxima que alcanza el muro escollera es de 4,50m, siendo el paramento visto de 4,30 m. La cimentación prevista quedará con unas dimensiones de 1,00m de profundidad en el intradós y variable hasta alcanzar 1,70 metros en el trasdós, con una pendiente de 3H:1V, siendo la anchura máxima de la zapata de 2,20m. La altura máxima que alcanza el muro escollera es de 4,50m.

La cimentación del muro se realizará apoyada en rellenos, mediante vertido de un hormigón pobre (HM-20) entre los huecos con un porcentaje de 25% del volumen de la zapata. Con el vertido de hormigón se consigue una mayor rigidez en la cimentación, unificando los asientos y facilitando la redistribución de las tensiones en el terreno.

El alzado del muro tendrá un talud en el trasdós 1H:10V y en el intradós 1H:3V (paramento visto).

Con el fin de conseguir la mayor trabazón posible, cada bloque deberá apoyar su cara inferior en, al menos, dos bloques y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes. Se recomienda el vertido de hormigón para conseguir mayor trabazón entre piedras de escollera.

Sobre la zapata de la escollera se colocará un tubo dren cubierto de material filtrante que quedará conectado con dren profundo que atraviesa la escollera.

Muro Límite de parcela

El muro escollera tendrá una longitud de 43 m y una altura máxima de 3,50 m, de paramento visto 3,40m. Los primeros metros se ejecutarán en modo de aleta hasta alcanzar una altura de un metro y ajustarse al talud del relleno. Al final de muro escollera se conectara con el muro de hormigón existente.

La altura máxima que alcanza el muro escollera es de 3,50m, siendo el paramento visto de 2,80 m. La

cimentación prevista quedará con unas dimensiones de 1,00 m de profundidad en el intradós y variable hasta alcanzar 1,45 metros en el trasdós, con una pendiente de 3H:1V, siendo la anchura máxima de la zapata de 1,45 m. La altura máxima que alcanza el muro escollera es de 3,50m.

La cimentación del muro se realizará apoyada en rellenos, mediante vertido de un hormigón pobre (HM-20) entre los huecos con un porcentaje de 25% del volumen de la zapata. Con el vertido de hormigón se consigue una mayor rigidez en la cimentación, unificando los asientos y facilitando la redistribución de las tensiones en el terreno.

El alzado del muro tendrá un talud en el trasdós 1H:5V y en el intradós 1H:3V (paramento visto).

Con el fin de conseguir la mayor trabazón posible, cada bloque deberá apoyar su cara inferior en, al menos, dos bloques y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes. Se recomienda el vertido de hormigón para conseguir mayor trabazón entre piedras de escollera.

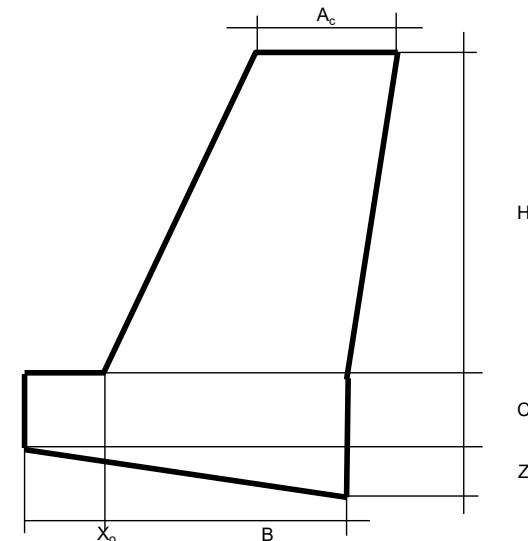
Sobre la zapata de la escollera se colocará un tubo dren cubierto de material filtrante que quedará conectado con dren profundo que atraviesa la escollera.

El desarrollo de los cálculos se presenta a continuación.

MUROS DE ESCOLLERA

DATOS DEL TERRENO

Densidad de la piedra de escollera	2.50 T/m ³	% piedra alzado	70%
Densidad del hormigón	2.40 T/m ³	% hormig. alzado	5%
Densidad del alzado	1.87 T/m ³	% piedra ciment.	70%
Densidad de la cimentación	2.35 T/m ³	% hormig. ciment.	25%
Densidad del muro de escollera	0.00 T/m ³		
Ángulo de roz interno terreno	30.00 °	ϕ	
Ángulo de roz terreno-trasdós	20.00 °	δ	
Ángulo talud terreno sobre muro	0.5 °	β	
Ángulo trasdós del muro	-5.71 °	α	95.71
Angulo roz terreno cimentación	20.00 °	ϕ _{TZ}	
Densidad del terreno	2.00 T/m ³		
Sobrecarga en el terreno	2.00 t/m		



H	1.00	2.00	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
A _c	1.00	1.00	1.00	1.20	1.20	1.20	1.30
Talud trasdós	10	10	10	10	10	10	10
	1	1	1	1	1	1	1
Talud intradós	3	3	3	3	3	3	3
	1	1	1	1	1	1	1
X _o	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Talud contacto terreno-zapata	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	3	3	3	3	3	3
B	1.23	1.47	1.70	2.02	2.13	2.25	2.47
Z	0.41	0.49	0.57	0.67	0.71	0.75	0.82
Peso total (W)	5.57	8.92	12.71	16.87	19.26	21.79	25.80
Componente normal (W _n)	5.28	8.46	12.06	16.00	18.27	20.67	24.48
Componente tangencial (W _t)	1.76	2.82	4.02	5.33	6.09	6.89	8.16
E _a	2.76	4.98	7.81	9.64	11.45	13.41	15.64
E _t	2.32	4.19	6.57	8.11	9.63	11.28	13.16
E _n	1.49	2.69	4.22	5.21	6.19	7.25	8.45
Fuerza que prod deslizamiento	0.56	1.37	2.55	2.78	3.54	4.39	5
Fuerza que resiste deslizamiento	2.46	4.06	5.93	7.72	8.9	10.16	11.99
F _d	4.39	2.96	2.33	2.78	2.51	2.31	2.40
Momento volcador (M _v)	0.8	2.99	7.03	9.35	12.82	16.76	21.43
Momento estabilizador (M _e)	3.78	7.72	13.38	21.24	26.06	31.65	41.44
F _v	4.73	2.58	1.90	2.27	2.03	1.89	1.93
>1,5 >1,8							
M ³ /ml escollera en alzados	1.12	2.47	4.05	5.63	6.67	7.76	9.42
M ³ /ml escollera en cimentaciones	1.48	1.83	2.18	2.70	2.89	3.09	3.49
TOTAL ESCOLLERA (m³/ml)	2.60	4.30	6.23	8.33	9.56	10.85	12.91

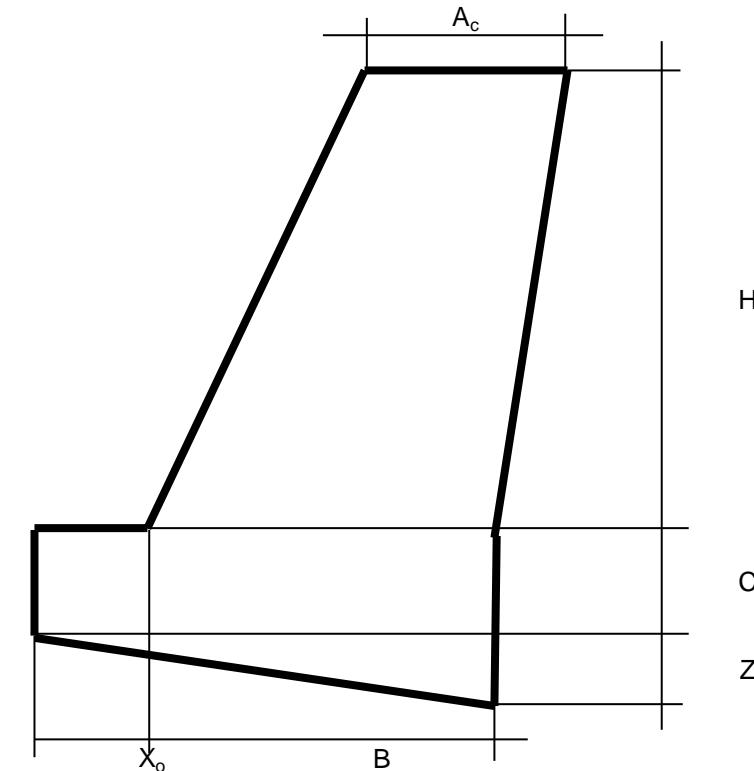
M ³ /ml escollera en alzados	1.12	2.47	4.05	5.63	6.67	7.76	9.42
M ³ /ml escollera en cimentaciones	1.48	1.83	2.18	2.70	2.89	3.09	3.49
TOTAL ESCOLLERA (m³/ml)	2.60	4.30	6.23	8.33	9.56	10.85	12.91

MUROS DE ESCOLLERA

DATOS DEL TERRENO

Densidad de la piedra de escollera	2.50 T/m ³	% piedra alzado	70%
Densidad del hormigón	2.40 T/m ³	% hormig. alzado	5%
Densidad del alzado	1.87 T/m ³	% piedra ciment.	70%
Densidad de la cimentación	2.35 T/m ³	% hormig. ciment.	25%
Densidad del muro de escollera	0.00 T/m ³		
Ángulo de roz interno terreno	30.00 °	ϕ	
Ángulo de roz terreno-trasdós	20.00 °	δ	
Ángulo talud terreno sobre muro	0.5 °	β	
Ángulo trasdós del muro	-11.31 °	α	101.31
Angulo roz terreno cimentación	20.00 °	ϕ _{TZ}	
Densidad del terreno	2.00 T/m ³		
Sobrecarga en el terreno	0.50 t/m		

H	1.00	2.00	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
A _c	1.00	0.80	1.00	1.00	1.20	1.20	1.20
Talud trasdós	5	5	5	5	5	5	5
	1	1	1	1	1	1	1
Talud intradós	3	3	3	3	3	3	3
	1	1	1	1	1	1	1
X _o	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Talud contacto terreno-zapata	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	3	3	3	3	3	3
B	1.13	1.07	1.40	1.47	1.73	1.80	1.87
Z	0.38	0.36	0.47	0.49	0.58	0.60	0.62
Peso total (W)	5.15	6.45	10.80	12.38	16.22	18.12	20.09
Componente normal (W _n)	4.89	6.12	10.25	11.74	15.39	17.19	19.06
Componente tangencial (W _t)	1.63	2.04	3.42	3.91	5.13	5.73	6.35
E _a	1.54	2.92	5.00	6.16	7.63	9.06	10.60
E _f	1.37	2.60	4.45	5.48	6.79	8.06	9.43
E _h	0.70	1.33	2.28	2.81	3.48	4.13	4.83
Fuerza que prod deslizamiento	-0.26	0.56	1.03	1.57	1.66	2.33	3.08
Fuerza que resiste deslizamiento	2.03	2.71	4.56	5.3	6.87	7.76	8.70
F _d	-7.81	4.84	4.43	3.38	4.14	3.33	2.82
Momento volcador (M _v)	0.46	1.9	4.4	6.34	8.47	11.33	14.95
Momento estabilizador (M _e)	3.27	4.42	10.29	12.86	19.9	23.76	28.07
F _v	7.11	2.33	2.34	2.03	2.35	2.10	1.88
M ³ /ml escollera en alzados	1.06	1.87	3.60	4.32	5.87	6.75	7.66
M ³ /ml escollera en cimentaciones	1.34	1.26	1.73	1.83	2.23	2.34	2.45
TOTAL ESCOLLERA (m ³ /ml)	2.40	3.13	5.33	6.15	8.10	9.09	10.11



2. MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Cálculos muro h: 2,00 m

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....
2.- ACCIONES
3.- DATOS GENERALES.....
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
5.- GEOMETRÍA
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....
7.- RESULTADOS DE LAS FASES
8.- COMBINACIONES
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA
11.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....
12.- MEDICIÓN.....

Cálculos muro h: 2,00 m

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: Código estructural

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase XC2

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 0.40 MPa

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 5.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.00 m

Espesor superior: 25.0 cm

Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón

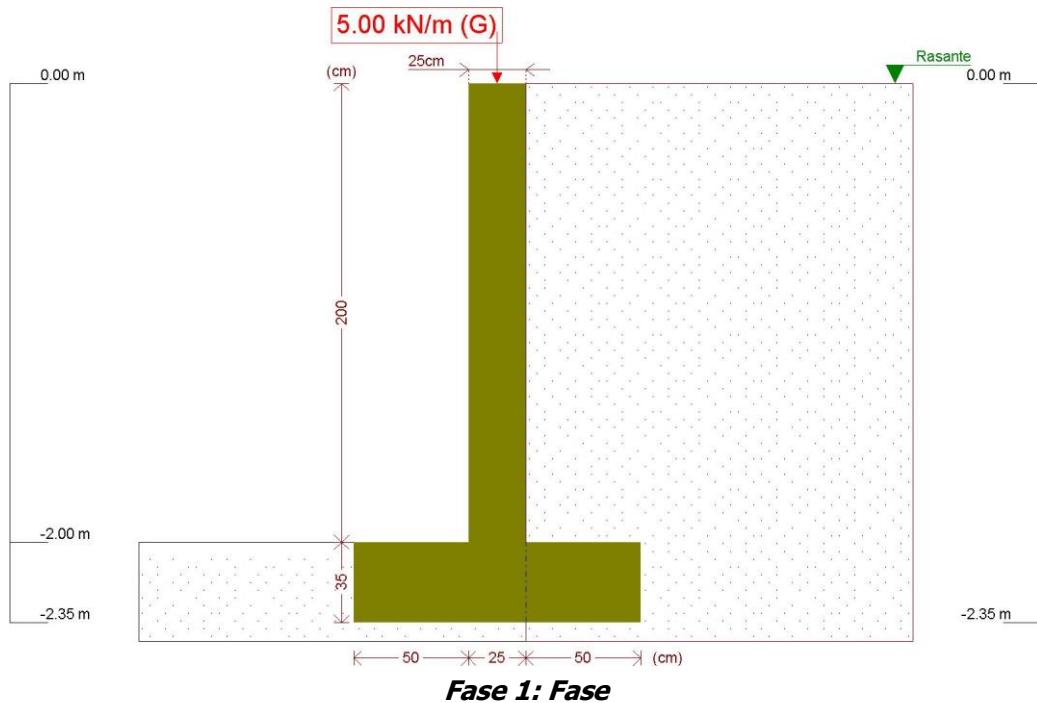
Canto: 35 cm

Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm

Hormigón de limpieza: 10 cm

Cálculos muro h: 2,00 m

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	5.00	0.00		0.00	0.00
-0.19	6.16	0.00		0.00	0.00
-0.39	7.39	0.00		0.00	0.00
-0.59	8.62	0.00		0.00	0.00
-0.79	9.84	0.00		0.00	0.00
-0.99	11.07	0.00		0.00	0.14
-1.19	12.30	0.15		0.01	1.34
-1.39	13.52	0.54		0.08	2.54
-1.59	14.75	1.16		0.24	3.74
-1.79	15.97	2.03		0.56	4.94
-1.99	17.20	3.14		1.07	6.14
Máximos	17.26	3.20		1.10	6.23
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	5.00	0.00		0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

Cálculos muro h: 2,00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós	Trasdós		
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: muro 2m (muro 6m)	Valores	Estado
Comprobación		
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 125.1 kN/m Calculado: 4.7 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Timénez Salas, 1.A., Geotecnia y Cimientos</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Cálculos muro h: 2,00 m

Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma FHF-08. Artículo</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19.2 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
- Trasdós (-2.00 m): - Intradós (-2.00 m):		
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía</i> <i>horizontal y vertical)</i>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00031 Mínimo: 0.0002	
- Trasdós: - Intradós:		Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00104	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Máximo: 150 kN/m Calculado: 3 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>		

Cálculos muro h: 2,00 m

- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio 1 Calavera Muros de contención v</i>	Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm	
- Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viña de coronación: <i>1.Calavera /Muros de contención v muros</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 1.65 mkN/m, Nd: 17.26 kN/m, Vd: 4.80 kN/m, Tensión máxima del acero: 2.719 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -1.79 m		

Referencia: Zapata corrida: muro 2m (muro 6m)	Valores	Estado
Comprobación		
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.8 Calculado: 13.4 Mínimo: 1.5 Calculado: 4.63	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma FHF-08. Artículo</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el</i>		
- Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.0367 MPa Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.0525 MPa	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios</i>		
- Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	Calculado: 3.77 cm ² /m Mínimo: 0.02 cm ² /m Mínimo: 0.09 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0.27 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>		
- Trasdós: - Intradós:	Máximo: 183.6 kN/m Calculado: 2 kN/m Calculado: 4 kN/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma FHF-08. Artículo</i>		

Cálculos muro h: 2,00 m

- Arranque trasdós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma FHF-08. Artículo</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, páginas 116-120</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armadura longitudinal inferior: <i>Norma FHF-08</i> - Armadura longitudinal superior: <i>Norma FHF-08</i>	Calculado: 0.00107 Mínimo: 0.00026 Mínimo: 0.00026	Cumple Cumple Cumple

Cálculos muro h: 2,00 m

- Armadura transversal inferior: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 0.00011	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma FHF-08 Artículo</i>	Mínimo: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
<ul style="list-style-type: none"> - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 1.20 mkN/m - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 3.38 mkN/m 		

11.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): muro 2m (muro 6m)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo:		
Combinaciones sin sismo:		
- Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.50 m ; 1.00 m) - Radio: 3.50 m: <i>Valor introducido por el</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.251	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro	B 500 S, Ys=1.15			Total
	Ø8	Ø10	Ø12	
Nombre de armado				
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (ka)	34x2.11 34x1.30		71.74 44.23
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (ka)	11x9.86 11x3.89		108.46 42.80
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (ka)	51x2.11 51x1.30		107.61 66.35
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (ka)	11x9.86 11x3.89		108.46 42.80
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (ka)		2x9.86 2x8.75	19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (ka)		34x1.40 34x1.24	47.60 42.26
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (ka)		5x9.86 5x8.75	49.30 43.77
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (ka)		34x1.40 34x1.24	47.60 42.26
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (ka)		5x9.86 5x8.75	49.30 43.77
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (ka)	34x0.82 34x0.51		27.88 17.19
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (ka)	51x0.92 51x0.57		46.92 28.93
Totales	Longitud (m) Peso (ka)	216.92 85.60	254.15 156.70	213.52 189.57
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (ka)	238.61 94.16	279.57 172.37	234.87 208.53
				431.87 475.06

Cálculos muro h: 2,00 m

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kq)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	94.16	172.37	208.53	475.06	9.38	1.25
Totales	94.16	172.37	208.53	475.06	9.38	1.25

