

LISTADO MUROS\_S09

---

ÍNDICE

1. NORMA Y MATERIALES	2
2. ACCIONES	2
3. DATOS GENERALES	2
4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5. GEOMETRÍA	¡Error! Marcado r no definido.
6. ESQUEMA DE LAS FASES	3
7. CARGAS	3
8. RESULTADOS DE LAS FASES	3
9. COMBINACIONES	4
10. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)	10
13. MEDICIÓN	10

1. NORMA Y MATERIALES

Norma: Código Estructural (España)  
Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero de barras: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
Tipo de ambiente: 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: 1.30 m  
Enrase: Intradós  
Longitud del muro en planta: 10.00 m  
Sin juntas de retracción  
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: 50 %  
Cota empuje pasivo: 0.00 m  
Tensión admisible: 0.160 MPa  
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Rellenos	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

---

5. GEOMETRÍA

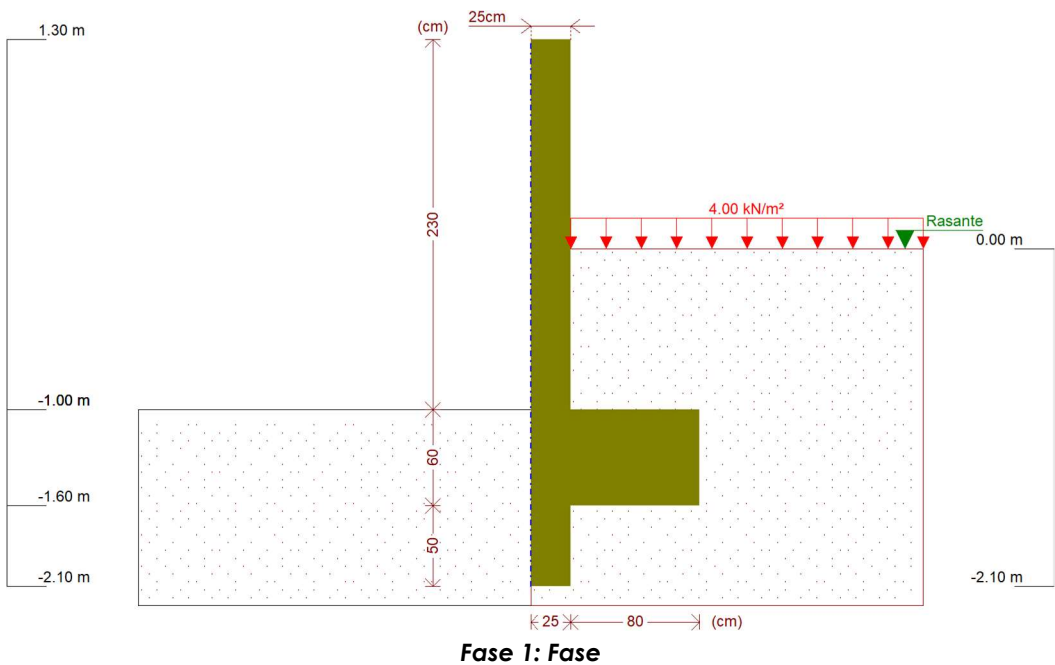
MURO

Altura: 2.30 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 60 cm
Vuelo en el trasdós: 80.0 cm
Con tacón en prolongación del muro
Canto del tacón: 50 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6. ESQUEMA DE LAS FASES



7. CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 4 kN/m²	Fase	Fase

## 8. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

### FASE 1: FASE

#### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.08	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
0.85	2.76	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00
0.39	5.58	0.00	0.00	0.00	0.00
0.16	6.99	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.07	8.40	0.11	0.00	1.75	0.00
-0.30	9.81	0.67	0.09	3.13	0.00
-0.53	11.22	1.55	0.34	4.51	0.00
-0.76	12.63	2.75	0.82	5.89	0.00
-0.99	14.04	4.26	1.62	7.27	0.00
Máximos	14.10	4.33	1.67	7.33	0.00
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: 1.30 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 1.30 m	Cota: 1.30 m	Cota: 1.30 m	Cota: 1.30 m	Cota: 1.30 m

#### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.08	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
0.85	2.76	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00
0.39	5.58	0.00	0.00	0.00	0.00
0.16	6.99	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.07	8.40	0.01	0.00	0.42	0.00
-0.30	9.81	0.27	0.03	1.80	0.00
-0.53	11.22	0.84	0.15	3.18	0.00
-0.76	12.63	1.73	0.44	4.56	0.00
-0.99	14.04	2.94	0.97	5.94	0.00
Máximos	14.10	3.00	1.00	6.00	0.00
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: 1.30 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 1.30 m	Cota: 1.30 m	Cota: 1.30 m	Cota: 1.30 m	Cota: 1.30 m

## 9. COMBINACIONES

### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

## 10. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.3 m	Ø12c/25	Ø12c/20 Solape: 0.55 m	Ø12c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/25	Ø16c/25 Patilla Intradós / Trasdós: 16 / 16 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / 20 cm		
Tacón	6Ø12	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

## LISTADO MUROS\_S09

### 11. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: S09 (S09)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.5</i>	Máximo: 416.4 kN/m Calculado: 6.4 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	
-Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i>	Máximo: 30 cm	
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.3 (1)</i>	Mínimo: 0.0016	
-Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.0018	Cumple
-Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)</i>	Calculado: 0.0018	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00045	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-1.00 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-1.00 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-1.00 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: -Intradós (-1.00 m): <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (1.30 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00377	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	

## LISTADO MUROS\_S09

Referencia: Muro: S09 (S09)		
Comprobación	Valores	Estado
-Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 27.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2</i>	Máximo: 149.2 kN/m Calculado: 4.3 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.2</i>		
-Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.55 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 16 cm	
-Trasdós:	Mínimo: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1.00 m, Md: 2.50 kN·m/m, Nd: 14.10 kN/m, Vd: 6.50 kN/m, Tensión máxima del acero: 10.450 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -0.79 m		
Referencia: Zapata corrida: S09 (S09)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad:		
- Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.7 Calculado: 3.84	Cumple
Canto mínimo:		
-Zapata: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple

## LISTADO MUROS\_S09

Referencia: Zapata corrida: S09 (S09)		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Valor introducido por el usuario.</i> <b>-Tensión media:</b> <b>-Tensión máxima:</b>	Máximo: 0.16 MPa Calculado: 0.0449 MPa Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0898 MPa	Cumple Cumple
<b>Flexión en zapata:</b> <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> <b>- Armado superior trasdós:</b> <b>- Armado inferior trasdós:</b> <b>- Momento pésimo en el tacón:</b>	Mínimo: 0.29 cm²/m Calculado: 8.04 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 3.77 cm²/m Mínimo: 0.27 cm²/m Calculado: 3.77 cm²/m	Cumple Cumple Cumple
<b>Esfuerzo cortante:</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2</i> <b>-Trasdós:</b> <b>-En el tacón:</b>	Máximo: 279 kN/m Calculado: 9.3 kN/m Máximo: 127.2 kN/m Calculado: 8.9 kN/m	Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <b>- Arranque trasdós:</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1</i> <b>- Arranque intradós:</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1</i> <b>- Armado inferior trasdós (Patilla):</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i> <b>- Armado inferior intradós (Patilla):</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i> <b>- Armado superior trasdós (Patilla):</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i> <b>- Armado superior intradós (Patilla):</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i> <b>- Armadura transversal del tacón:</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 52.6 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 52.6 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Recubrimiento:</b> <b>- Lateral:</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.4.4.1.3</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
<b>Diámetro mínimo:</b> <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1.</i>	Mínimo: Ø12	



## LISTADO MUROS\_S09

Referencia: Zapata corrida: S09 (S09)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00542	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00122 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.00542	Cumple

## LISTADO MUROS\_S09

Referencia: Zapata corrida: S09 (S09)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma Código Estructural, Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00122 Calculado: 0.0015	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 6.70 kN·m/m		

### 12. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): S09 (S09)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.65 m ; 0.15 m) - Radio: 2.45 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.6 Calculado: 2.051	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 13. MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x2.40		81.60
	Peso (kg)	34x2.13		72.45
Armado longitudinal	Longitud (m)	10x9.86		98.60
	Peso (kg)	10x8.75		87.54
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.40		122.40
	Peso (kg)	51x2.13		108.67
Armado longitudinal	Longitud (m)	10x9.86		98.60
	Peso (kg)	10x8.75		87.54
Armado viga coronación	Longitud (m)	2x9.86		19.72
	Peso (kg)	2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	34x1.30		44.20
	Peso (kg)	34x1.15		39.24
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	4x9.86		39.44
	Peso (kg)	4x8.75		35.02
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		41x1.21	49.61
	Peso (kg)		41x1.91	78.30
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x9.86	49.30
	Peso (kg)		5x15.56	77.81
Armadura del tacón - Transversal	Longitud (m)	34x1.29		43.86
	Peso (kg)	34x1.15		38.94
Armadura del tacón - Longitudinal - Inferior	Longitud (m)	2x9.86		19.72
	Peso (kg)	2x8.75		17.51
Armadura del tacón - Longitudinal - Izquierda	Longitud (m)	2x9.86		19.72
	Peso (kg)	2x8.75		17.51
Armadura del tacón - Longitudinal - Derecha	Longitud (m)	2x9.86		19.72
	Peso (kg)	2x8.75		17.51
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x1.12		38.08
	Peso (kg)	34x0.99		33.81
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	51x1.37		69.87
	Peso (kg)	51x1.22		62.03

LISTADO MUROS\_S09

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	715.53	98.91	
	Peso (kg)	635.28	156.11	791.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	787.08	108.80	
	Peso (kg)	698.81	171.72	870.53

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	698.81	171.72	870.53	13.30	1.05
Totales	698.81	171.72	870.53	13.30	1.05