

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES
2.- ACCIONES.....
3.- DATOS GENERALES
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....
6.- GEOMETRÍA
7.- ESQUEMA DE LAS FASES
8.- CARGAS
9.- RESULTADOS DE LAS FASES
10.- COMBINACIONES.....
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA
13.- MEDICIÓN

Selección de listados

Nombre Obra: muro ménsula arqueta 5x4Qc_rev

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-35, Control estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase Qc
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: 1.00 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: 60 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 60 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 100 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

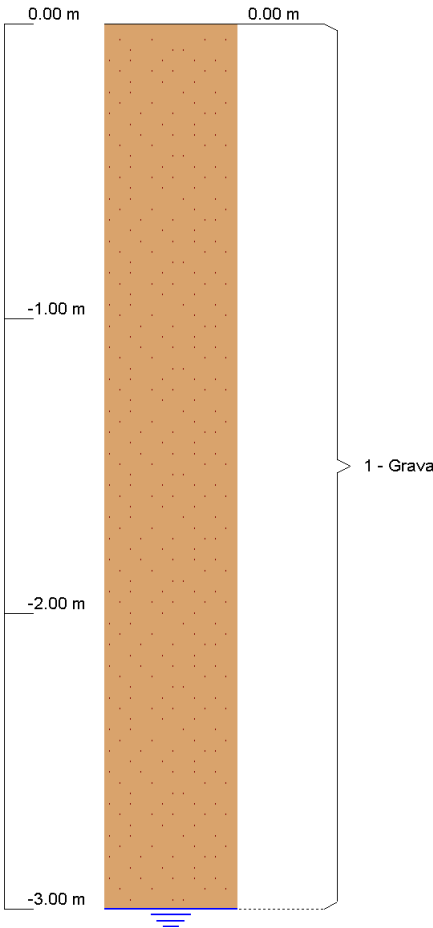
ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Grava	0.00 m	Densidad aparente: 1.90 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 33.00 grados Cohesión: 0.00 Tn/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 6.83

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.90 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 33.00 grados Cohesión: 0.00 Tn/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 6.83

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.05 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

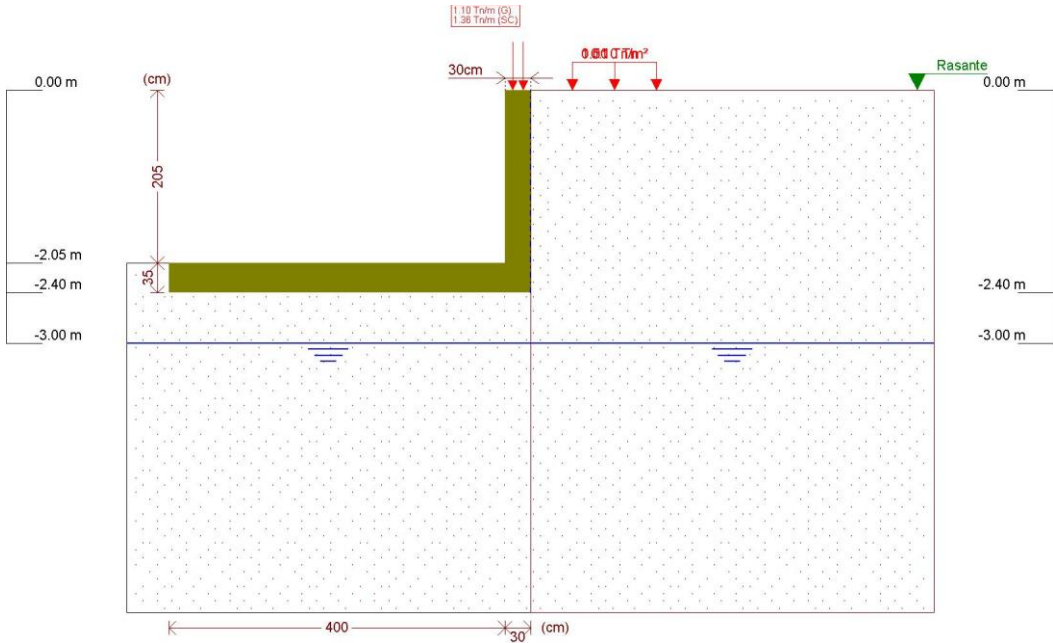
ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 35 cm
Vuelo en el intradós: 400.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Selección de listados

Nombre Obra: muro ménsula arqueta 5x4Qc_rev

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -3.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.00 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 1 Tn/m² Ancho: 1 m Separación: 1 m	Fase	Fase
En banda	En superficie	Valor: 0.5 Tn/m² Ancho: 1 m Separación: 1 m	Fase	Fase
En banda	En superficie	Valor: 0.5 Tn/m² Ancho: 1 m Separación: 1 m	Fase	Fase
Puntual	En superficie	Valor: 0.1 Tn Ancho: 1 m Largo: 1 m Separación: 1 m Distancia: 0 m	Fase	Fase
En banda	En superficie	Valor: 0.01 Tn/m² Ancho: 1 m Separación: 1 m	Fase	Fase
En banda	En superficie	Valor: 1 Tn/m² Ancho: 1 m Separación: 1 m	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (Tn/m)	Ley de cortantes (Tn/m)	Ley de momento flector (mTn/m)	Ley de empujes (Tn/m²)	Presión hidrostática (Tn/m²)
0.00	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.19	2.64	0.09	0.00	0.93	0.00
-0.39	2.88	0.34	0.03	1.44	0.00
-0.59	3.14	0.64	0.11	1.54	0.00
-0.79	3.40	0.95	0.25	1.48	0.00
-0.99	3.65	1.24	0.46	1.38	0.00
-1.20	3.90	1.50	0.72	1.30	0.00
-1.40	4.14	1.76	1.03	1.24	0.00
-1.60	4.38	2.01	1.40	1.22	0.00
-1.80	4.62	2.25	1.81	1.22	0.00
-2.00	4.86	2.50	2.28	1.25	0.00
Máximos	4.92 Cota: -2.05 m	2.56 Cota: -2.05 m	2.40 Cota: -2.05 m	1.54 Cota: -0.57 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	2.46 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.11 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (Tn/m)	Ley de cortantes (Tn/m)	Ley de momento flector (mTn/m)	Ley de empujes (Tn/m²)	Presión hidrostática (Tn/m²)
0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.19	1.25	0.01	0.00	0.09	0.00
-0.39	1.41	0.04	0.00	0.18	0.00
-0.59	1.57	0.08	0.01	0.28	0.00
-0.79	1.75	0.15	0.03	0.37	0.00
-0.99	1.93	0.23	0.06	0.47	0.00
-1.20	2.12	0.34	0.12	0.56	0.00
-1.40	2.31	0.46	0.19	0.66	0.00
-1.60	2.51	0.60	0.29	0.76	0.00
-1.80	2.72	0.76	0.41	0.85	0.00
-2.00	2.94	0.94	0.58	0.95	0.00
Máximos	2.99 Cota: -2.05 m	0.99 Cota: -2.05 m	0.62 Cota: -2.05 m	0.97 Cota: -2.05 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	1.10 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.11 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

Selección de listados

Nombre Obra: muro ménsula arqueta 5x4Qc_rev

10.- 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	1.60	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.60	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.60	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.60	1.60	1.60

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

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

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2 Ø12: inferior / 2 Ø12				
Estribos: Ø8c/20				
Canto viga: 25 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø10c/10	Ø10c/12 Solape: 0.35 m	Ø10c/10
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Inferior		Ø16c/30	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: - / 35 cm	
Longitud de pata en arranque: 40 cm				

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: muro mensula arqueta 5x4Qc_rev		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 18.64 Tn/m Calculado: 4.09 Tn/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.00261 Calculado: 0.00261	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00261 Mínimo: 0.00043 Mínimo: 0.00034	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-2.05 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00218	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-2.05 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00214 Calculado: 0.00218	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-2.05 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: -Intradós (-2.05 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00392	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 10 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm	Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: muro ménsula arqueta 5x4Qc_rev

-Armadura vertical Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 13.21 Tn/m Calculado: 3.57 Tn/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.1 mm Calculado: 0.054 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Artículo 66.6.2 de la norma EHE</i>	Calculado: 0.35 m	
-Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>	Calculado: 21 cm	
-Trasdós:	Mínimo: 21 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: <i>Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1 (pag.164).</i>	Mínimo: 2.14 cm²/m Calculado: 5.02 cm²/m	Cumple
Separación máxima entre estribos: <i>Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1.</i>	Máximo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.05 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.05 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.05 m, Md: 3.84 mTn/m, Nd: 6.29 Tn/m, Vd: 4.10 Tn/m, Tensión máxima del acero: 1.776 Tn/cm²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -1.79 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.05 m, M: 1.69 mTn/m, N: 4.15 Tn/m		

Referencia: Zapata corrida: muro mensula arqueta 5x4Qc_rev		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
-Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 8.17	Cumple
-Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.99	Cumple
Canto mínimo: -Zapata: <i>Norma EHE. Artículo 59.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
-Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.201 kp/cm²	Cumple

-Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.415 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: -Armado inferior intradós: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Mínimo: 3.85 cm²/m Calculado: 6.7 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: -Intradós: <i>Norma EHE. Artículo 44.2.3.2.1.</i>	Máximo: 13.22 Tn/m Calculado: 5.01 Tn/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE. Artículo 66.5.</i>		
-Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>		
-Inferior:	Mínimo: 5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
-Lateral:	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE. Artículo 59.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros.</i>	Mínimo: 0.001	
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00191	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00191	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00191	
-Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE. Artículo 56.2.</i>	Mínimo: 0.00047	Cumple
-Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00136	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 4.71 mTn/m		

Selección de listados

Nombre Obra: muro ménsula arqueta 5x4Qc_rev

13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, CN				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)		7x2.21			15.47
	Peso (kg)		7x1.36			9.54
Armado longitudinal	Longitud (m)		21x0.86			18.06
	Peso (kg)		21x0.53			11.13
Armado base transversal	Longitud (m)		8x2.21			17.68
	Peso (kg)		8x1.36			10.90
Armado longitudinal	Longitud (m)		21x0.86			18.06
	Peso (kg)		21x0.53			11.13
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x0.86		1.72
	Peso (kg)			2x0.76		1.53
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x0.86		1.72
	Peso (kg)			2x0.76		1.53
Armado viga coronación	Longitud (m)	6x1.03				6.18
	Peso (kg)	6x0.41				2.44
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)				4x4.50	18.00
	Peso (kg)				4x7.10	28.41
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)				15x0.86	12.90
	Peso (kg)				15x1.36	20.36
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		7x1.01			7.07
	Peso (kg)		7x0.62			4.36
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		8x1.01			8.08
	Peso (kg)		8x0.62			4.98
Totales	Longitud (m)	6.18	84.42	3.44	30.90	
	Peso (kg)	2.44	52.04	3.06	48.77	106.31
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.80	92.86	3.78	33.99	
	Peso (kg)	2.68	57.25	3.36	53.65	116.94

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-35, Control estadístico	Limpieza
Referencia: Muro	2.68	57.24	3.37	53.65	116.94	2.12	0.43
Totales	2.68	57.24	3.37	53.65	116.94	2.12	0.43