

## Anejo 02 Cálculos Estructurales

## ÍNDICE

1	CÁMARA DEL TRITURADOR .....	3
1.1	DATOS .....	3
1.2	RESULTADOS .....	10
2	MURETES DE CERRAMIENTO .....	23
2.1	LONGITUD 450cm, ALZADO 130cm.....	23
2.2	LONGITUD 880cm, ALZADO 130cm.....	31

# 1 CÁMARA DEL TRITURADOR

## 1.1 DATOS

### 1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: EBAR Sa Coma I

Clave: EBAR2

### 2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

### 3.- ACCIONES CONSIDERADAS

#### 3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
Cubierta	2.0	0.0
Cimentación	0.0	0.0

#### 3.2.- Viento

Sin acción de viento

#### 3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

#### 3.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	Agua (Lleno)	Agua	Sobrecarga de uso
	Agua (Medio lleno)	Agua	Sobrecarga de uso
	Agua (Vacío)	Agua	Sobrecarga de uso
	Terreno	Empuje del terreno	Empujes del terreno

### 3.5.- Empujes en muros

#### Agua lleno

Una situación de relleno

Carga: Agua (Lleno)

Con nivel freático: Cota 0.00 m

#### Agua medio

Una situación de relleno

Carga: Agua (Medio lleno)

Con nivel freático: Cota -1.00 m

#### Agua vacío

Una situación de relleno

Carga: Agua (Vacío)

Con nivel freático: Cota -2.00 m

#### Terreno

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m<sup>3</sup>

Densidad sumergida 11.00 kN/m<sup>3</sup>

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

### 3.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en KN, KN/m y KN/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Carga permanente	Puntual	0.50	( 1.77, 1.10)
	Carga permanente	Superficial	2.00	( 2.75, 1.30) ( 0.25, 1.30) ( 0.25, 0.25) ( 2.75, 0.25)

## 4.- 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	

## 5.- 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

$\gamma_G$  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

### 5.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

### Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000

### Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000

## 5.2.- Combinaciones

### ■ Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Qa	Sobrecarga de uso
Agua (Lleno)	Agua
Agua (Medio lleno)	Agua
Agua (Vacío)	Agua
Terreno	Empuje del terreno

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

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

Comb.	G	Qa	Agua (Lleno)	Agua (Medio lleno)	Agua (Vacío)	Terreno
1	1.000					1.000
2	1.350					1.000
3	1.000					1.350
4	1.350					1.350
5	1.000	1.500				1.000
6	1.350	1.500				1.000
7	1.000		1.500			1.000
8	1.350		1.500			1.000
9	1.000	1.500	1.500			1.000
10	1.350	1.500	1.500			1.000
11	1.000			1.500		1.000

Comb.	G	Qa	Agua (Lleno)	Agua (Medio lleno)	Agua (Vacío)	Terreno
12	1.350			1.500		1.000
13	1.000	1.500		1.500		1.000
14	1.350	1.500		1.500		1.000
15	1.000				1.500	1.000
16	1.350				1.500	1.000
17	1.000	1.500			1.500	1.000
18	1.350	1.500			1.500	1.000
19	1.000	1.500				1.350
20	1.350	1.500				1.350
21	1.000		1.500			1.350
22	1.350		1.500			1.350
23	1.000	1.500	1.500			1.350
24	1.350	1.500	1.500			1.350
25	1.000			1.500		1.350
26	1.350			1.500		1.350
27	1.000	1.500		1.500		1.350
28	1.350	1.500		1.500		1.350
29	1.000				1.500	1.350
30	1.350				1.500	1.350
31	1.000	1.500			1.500	1.350
32	1.350	1.500			1.500	1.350

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	G	Qa	Agua (Lleno)	Agua (Medio lleno)	Agua (Vacío)	Terreno
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	1.000				1.000	1.000
8	1.000	1.000			1.000	1.000

## 6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cubierta	1	Cubierta	2.10	0.00
0	Cimentación				-2.10

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 7.1.- 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
P1	( 0.13, 0.13)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	( 0.13, 1.43)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	( 2.88, 1.43)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	( 2.88, 0.13)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	( 1.38, 0.78)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

### 7.2.- 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 Final	Plant a	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.13, 0.13) ( 0.13, 1.43)	1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.13, 1.43) ( 2.88, 1.43)	1	0.125+0.125=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.88, 0.13) ( 2.88, 1.43)	1	0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.13, 0.13) ( 2.88, 0.13)	1	0.125+0.125=0.25
M5	Muro de hormigón armado	0-1	( 1.38, 0.78) ( 2.88, 0.78)	1	0.125+0.125=0.25

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Terreno Empuje derecho: Agua medio	Viga de cimentación: 0.250 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.150 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³



Referencia	Empujes	Zapata del muro
M2	Empuje izquierdo: Terreno Empuje derecho: Agua medio	Viga de cimentación: 0.250 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.150 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>
M3	Empuje izquierdo: Agua medio Empuje derecho: Terreno	Viga de cimentación: 0.250 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.150 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>
M4	Empuje izquierdo: Agua medio Empuje derecho: Terreno	Viga de cimentación: 0.250 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.150 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>
M5	Empuje izquierdo: Agua lleno Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.250 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.150 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>

## 8.- 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
Para todos los pilares	1	0.25x0.25	0.30	1.00	1.00	1.00

## 9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	25	100000.00	0.150	0.150

## 10.- MATERIALES UTILIZADOS

### 10.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30;  $f_{ck} = 30$  MPa;  $\gamma_c = 1.50$

### 10.2.- Aceros por elemento y posición

#### 10.2.1.- Aceros en barras

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

#### 10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

## 1.2 RESULTADOS

### 1.- MATERIALES

#### 1.1.- Hormigones

HA-30;  $f_{ck} = 30$  MPa;  $\gamma_c = 1.50$

#### 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;  $\gamma_s = 1.15$

##### 1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

## 2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

### 2.1.- Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
  - Primer sumando: Armadura de esquina.
  - Segundo sumando: Armadura de cara X.
  - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.
- Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.
- Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
  - Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
P1	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.90	1.90	1.90	1.2	0.2	0.1	1.2	0.2	0.1
P2	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.90	1.90	1.90	-0.1	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.1
P3	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.90	1.90	1.90	1.3	0.1	0.2	1.3	0.1	0.2
P4	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.90	1.90	1.90	2.4	0.2	0.1	2.4	0.2	0.1
P5	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.90	1.90	1.90	4.7	0.1	1.0	4.7	0.1	1.0

### 3.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
  - Primer sumando: Armadura de esquina.
  - Segundo sumando: Armadura de cara X.
  - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.
  - Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción]
  - Vsd<sub>x</sub>, Vsd<sub>y</sub>: Cortante de cálculo en cada dirección
  - Vrd1<sub>x</sub>, Vrd1<sub>y</sub>: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección)
  - Vrd2<sub>x</sub>, Vrd2<sub>y</sub>: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección)
- Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CCi):

$$\sqrt{(V_{sd1x}/V_{rd1x})^2 + (V_{sd1y}/V_{rd1y})^2} \leq 1.00$$
$$\sqrt{(V_{sd2x}/V_{rd2x})^2 + (V_{sd2y}/V_{rd2y})^2} \leq 1.00$$

- Origen de los esfuerzos pésimos:
  - G: Sólo gravitatorias
  - GV: Gravitatorias + viento
  - GS: Gravitatorias + sismo
  - GVS: Gravitatorias + viento + sismo
- Cumple:
  - Sí: Indica que el valor de CCi es  $\leq 1$  para las dos comprobaciones
  - No: Indica que el valor de CCi es  $> 1$  para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma
- Nota:
  - Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pila	Planta	Dimensió	Tramo	Armadur	Estribos	Pésimos	Cumpl
------	--------	----------	-------	---------	----------	---------	-------

r		n (cm)	(m)	as		Nsd (kN)	Vsdx (kN)	Vrd1x (kN)	Vrd2 x (kN)	Vsd y (kN)	Vrd1y (kN)	Vrd2 y (kN)	CC 1	CC 2	Origen	e
P1	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	5.40	0.52	312.00	53.15	0.63	312.00	53.15	0.00	0.02	G	Sí
P2	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	0.67	-0.53	312.00	52.56	0.72	312.00	52.56	0.00	0.02	G	Sí
P3	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	2.67	0.42	312.00	52.81	0.77	312.00	52.81	0.00	0.02	G	Sí
P4	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.75	-0.75	312.00	52.69	0.85	312.00	52.69	0.00	0.02	G	Sí
P5	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	4Ø12	Ø6c/15 cm	6.41	-0.66	312.00	53.27	2.36	312.00	53.27	0.01	0.05	G	Sí

## 4.- 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	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	Carga permanente	0.8	-0.1	-0.0	0.4	-0.2	-0.0	-	-0.0	0.0	0.1	-	-
				Sobrecarga de uso	0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.5	-0.0	-0.0	0.0	0.3	-0.0
				Agua (Lleno)	0.9	-0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	-0.0	-	0.0	0.0
				Agua (Medio lleno)	0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0
				Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P2	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	Carga permanente	0.9	-0.1	0.0	0.4	-0.2	0.0	0.3	-0.0	-0.0	0.2	0.4	-0.0
				Sobrecarga de uso	0.1	-0.0	0.0	-	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Agua (Lleno)	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
				Agua (Medio lleno)	-	0.0	0.0	0.1	0.1	-0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	0.0
				Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
				Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P3	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	Carga permanente	1.7	0.1	0.0	0.5	-0.1	-0.0	-	0.0	-0.0	-	0.4	-
				Sobrecarga de uso	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
				Agua (Lleno)	0.8	-0.0	0.1	0.4	0.6	0.0	0.6	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
				Agua (Medio lleno)	-	-0.0	0.0	-	0.1	0.0	0.1	-0.0	0.0	-	-	-0.0
				Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
				Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P4	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	Carga permanente	1.3	0.1	-0.0	0.3	0.1	0.0	-	0.0	0.0	-	-	-0.0
				Sobrecarga de uso	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.0	0.1	0.3	0.0
				Agua (Lleno)	0.4	0.1	0.1	0.3	0.4	0.0	-	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Agua (Medio lleno)	0.2	-0.0	-0.0	-	-0.1	-0.0	0.7	-0.0	-0.0	0.1	0.1	0.0
				Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Soport e	Planta	Dimensió n (cm)	Tramo (m)	Hipòtesis	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)
P5	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	Carga permanente Sobrecarga de uso Agua (Lleno) Agua (Medio lleno) Agua (Vacío) Terreno	4.6 0.5 0.0 1.0 0.0 0.0	0.1 0.0 -0.0 0.0 0.0 0.0	-0.0 -0.0 0.7 -0.0 0.0 0.0	0.4 0.0 - 0.0 0.1 0.0	-0.0 -0.0 1.6 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 -0.0 0.2 0.0 0.0	- 0.8 -0.0 0.0 0.0 0.0	-0.0 0.0 -0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.2 -0.0 0.0 0.0	0.2 - 0.0 0.0 - 0.0 0.0	- 0.0 0.0 - 0.8 0.0 0.0	-0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
M1	Cubierta	25.0	-2.10/0.00	Carga permanente Sobrecarga de uso Agua (Lleno) Agua (Medio lleno) Agua (Vacío) Terreno	16.0 0.8 - 0.0 - 0.6 0.0 0.0	0.9 0.1 0.0 -0.1 0.0 0.0 0.0	-0.1 -0.0 -1.3 0.0 0.0 0.0 0.0	5.3 0.1 0.0 -3.1 - 2.0 0.0 0.0	-0.1 -0.0 -0.1 0.0 0.0 0.0 0.0	-0.0 0.0 0.2 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.7 - - - 0.0 0.0 0.0	-0.3 0.1 0.0 0.1 0.1 0.0 0.0	-0.2 0.1 - 1.1 0.1 0.0 0.4	0.7 - 0.1 - 0.0 - 0.0 0.0	0.1 - 0.1 - 3.1 - 0.0 0.0 0.0	-0.1 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
M2	Cubierta	25.0	-2.10/0.00	Carga permanente Sobrecarga de uso Agua (Lleno) Agua (Medio lleno) Agua (Vacío) Terreno	38.9 1.9 - 9.2 - 1.3 0.0 0.0	1.3 -0.0 1.2 -0.6 0.0 0.0 0.0	-4.9 -0.1 -0.2 1.1 0.0 0.0 0.0	1.1 0.1 1.6 0.5 0.0 0.0 0.0	- 22.7 -0.1 -0.6 8.3 0.0 0.0	-0.0 0.0 -0.5 0.1 0.0 0.0 0.0	8.1 2.0 0.1 -0.2 0.9 0.0 0.0	-1.0 -0.2 -0.3 -0.2 0.0 0.0 0.0	-2.4 -0.1 -0.1 0.4 0.0 0.0 0.0	1.4 0.1 3.1 0.4 0.0 0.0 0.0	6.9 0.2 0.0 0.8 0.0 0.0 0.0	-0.1 -0.1 0.3 0.1 0.0 0.0 0.0
M3	Cubierta	25.0	-2.10/0.00	Carga permanente Sobrecarga de uso Agua (Lleno) Agua (Medio lleno) Agua (Vacío) Terreno	13.7 0.7 0.6 - 0.6 0.0 0.0	-0.3 -0.0 -0.0 -0.0 0.0 0.0 0.0	-0.3 0.0 -1.8 0.1 0.0 0.0 0.0	2.9 0.0 0.0 0.2 1.2 0.0 0.0	0.3 0.0 -9.4 0.0 0.0 0.0 0.0	-0.0 0.0 -0.1 0.0 0.0 0.0 0.0	3.2 0.7 - 0.2 0.9 0.0 0.0	0.2 -0.0 -0.0 -0.1 0.0 0.0 0.0	-0.3 0.0 0.7 0.1 0.0 0.0 0.0	0.4 0.1 0.1 1.2 0.0 0.0 0.0	0.1 - 0.0 0.1 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 -0.2 0.0 0.0 0.0 0.0
M4	Cubierta	25.0	-2.10/0.00	Carga permanente Sobrecarga de uso Agua (Lleno) Agua (Medio lleno) Agua (Vacío) Terreno	38.4 1.9 8.7 - 1.1 0.0 0.0	1.2 -0.0 -1.9 -0.5 0.0 0.0 0.0	4.6 0.1 -0.2 -1.0 0.0 0.0 0.0	1.0 0.0 -0.7 1.7 0.4 0.0 0.0	22.4 0.1 -0.7 -8.3 0.0 0.0 0.0	-0.2 -0.0 -0.7 -0.1 0.0 0.0 0.0	8.1 2.0 0.2 - 0.9 0.0 0.0	-0.3 0.1 0.0 -0.3 0.0 0.0 0.0	2.2 0.1 -0.1 -0.4 0.0 0.0 0.0	1.8 - 0.0 3.1 0.2 0.0 0.0 0.0	- 6.9 0.1 - 0.0 0.7 0.0 0.0	-0.2 0.0 0.2 0.0 0.0 0.0 0.0
M5	Cubierta	25.0	-2.10/0.00	Carga permanente Sobrecarga de uso Agua (Lleno) Agua (Medio lleno) Agua (Vacío) Terreno	17.1 1.5 0.3 2.3 0.0 0.0	-1.5 -0.2 0.1 -0.6 0.0 0.0	-0.0 0.0 -2.8 -0.0 0.0 0.0	3.9 0.0 0.1 - 0.1 0.0 0.0	0.0 -0.0 - 12.8 -0.0 0.0 0.0	-0.0 -0.0 2.5 -0.0 0.0 0.0 0.0	- 0.4 1.4 0.3 0.9 0.0 0.0	1.5 -0.1 -0.2 -0.1 0.0 0.0 0.0	-0.1 -0.0 -1.6 -0.0 0.0 0.0 0.5	3.2 - 0.0 - 0.0 0.0 0.0 0.0	0.1 0.0 3.6 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 -0.0 -1.9 -0.0 0.0 0.0 0.0

## 5.- 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	Carga permanente	0.8	-0.1	-0.0	-0.4	0.2	-0.0
	Sobrecarga de uso	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
	Agua (Lleno)	0.9	-0.0	0.0	-0.1	0.1	0.0
	Agua (Medio lleno)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.1	0.0
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P2	Carga permanente	0.9	-0.1	0.0	-0.4	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
	Agua (Lleno)	-0.9	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
	Agua (Medio lleno)	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P3	Carga permanente	1.7	0.1	0.0	0.5	-0.1	-0.0
	Sobrecarga de uso	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Agua (Lleno)	-0.8	-0.0	0.1	-0.4	0.6	0.0
	Agua (Medio lleno)	-0.0	-0.0	0.0	-0.1	0.1	0.0
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P4	Carga permanente	1.3	0.1	-0.0	0.3	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	Agua (Lleno)	0.4	0.1	0.1	0.3	0.4	0.0
	Agua (Medio lleno)	0.2	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.0
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P5	Carga permanente	4.6	0.1	-0.0	0.4	-0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	0.5	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
	Agua (Lleno)	0.0	-0.0	0.7	-0.0	1.6	-0.0
	Agua (Medio lleno)	1.0	0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.0
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M1	Carga permanente	16.0	0.9	-0.1	5.3	-0.1	-0.0
	Sobrecarga de uso	0.8	0.1	-0.0	0.1	-0.0	0.0
	Agua (Lleno)	-0.0	0.0	-1.3	0.0	-3.1	0.2
	Agua (Medio lleno)	-0.6	-0.1	0.0	-2.0	0.0	0.0
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M2	Carga permanente	38.9	1.3	-4.9	1.1	-22.7	-0.0
	Sobrecarga de uso	1.9	-0.0	-0.1	0.1	-0.1	0.0
	Agua (Lleno)	-9.2	1.2	-0.2	1.6	-0.6	-0.5
	Agua (Medio lleno)	-1.3	-0.6	1.1	0.5	8.3	0.1
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M3	Carga permanente	13.7	-0.3	-0.3	-2.9	0.3	-0.0
	Sobrecarga de uso	0.7	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Agua (Lleno)	0.6	-0.0	-1.8	-0.2	-9.4	-0.1
	Agua (Medio lleno)	-0.6	-0.0	0.1	1.2	0.0	0.0
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M4	Carga permanente	38.4	1.2	4.6	1.0	22.4	-0.2
	Sobrecarga de uso	1.9	-0.0	0.1	-0.0	0.1	-0.0
	Agua (Lleno)	8.7	-1.9	-0.2	-1.7	-0.7	-0.7
	Agua (Medio lleno)	-1.1	-0.5	-1.0	0.4	-8.3	-0.1
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M5	Carga permanente	17.1	-1.5	-0.0	-3.9	0.0	-0.0
	Sobrecarga de uso	1.5	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	Agua (Lleno)	0.3	0.1	-2.8	0.1	-12.8	2.5
	Agua (Medio lleno)	2.3	-0.6	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0
	Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 6.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 6.1.- Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.
- Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:  
Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
P1	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	2.5	0.2	0.0	2.5	0.2	0.0
				2.4	0.2	0.0	2.4	0.2	0.0
				1.2	0.2	0.1	1.2	0.2	0.1
				1.2	0.2	0.1	1.2	0.2	0.1
				1.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1
				1.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1
				1.8	0.0	0.1	1.8	0.0	0.1
				1.8	0.0	0.1	1.8	0.0	0.1
				0.5	0.0	0.1	0.5	0.0	0.1
				0.4	0.0	0.1	0.4	0.0	0.1
				5.6	0.0	0.1	5.6	0.0	0.1



Pilar	Planta	Dimensió (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				3.9	0.0	0.1	3.9	0.0	0.1
				2.7	0.0	0.1	2.7	0.0	0.1
				2.6	0.0	0.1	2.6	0.0	0.1
				2.0	0.0	0.1	2.0	0.0	0.1
				0.2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1
				0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
				-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0
				-0.2	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.0
				-0.3	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0
				-0.6	0.0	0.0	-0.6	0.0	0.0
				-0.5	0.0	0.0	-0.5	0.0	0.0
P2	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	1.3	0.2	0.1	1.3	0.2	0.1
				1.3	0.2	0.1	1.3	0.2	0.1
				1.2	0.2	0.1	1.2	0.2	0.1
				-0.1	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.1
				-0.2	0.1	0.1	-0.2	0.1	0.1
				-0.5	0.1	0.1	-0.5	0.1	0.1
				0.6	0.0	0.1	0.6	0.0	0.1
				0.5	0.0	0.1	0.5	0.0	0.1
				-0.8	0.0	0.1	-0.8	0.0	0.1
				-1.0	0.0	0.1	-1.0	0.0	0.1
				4.3	0.0	0.1	4.3	0.0	0.1
				4.1	0.0	0.1	4.1	0.0	0.1
				3.0	0.0	0.1	3.0	0.0	0.1
				2.6	0.1	0.0	2.6	0.0	0.0
				1.7	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
				-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
P3	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	2.5	0.1	0.1	2.5	0.1	0.1
				1.3	0.1	0.2	1.3	0.1	0.2
				1.2	0.0	0.2	1.2	0.0	0.2
				0.7	0.0	0.1	0.7	0.0	0.1
				0.6	0.0	0.1	0.6	0.0	0.1
				4.5	0.0	0.1	4.5	0.0	0.1
				4.4	0.1	0.0	4.4	0.1	0.0
				1.8	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
				1.7	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
				0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
P4	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	2.6	0.2	0.1	2.6	0.2	0.1
				2.4	0.2	0.1	2.4	0.2	0.1
				2.1	0.2	0.1	2.1	0.2	0.1
				2.0	0.2	0.1	2.0	0.2	0.1
				1.9	0.0	0.2	1.9	0.0	0.2
				1.8	0.0	0.2	1.8	0.0	0.2
				5.3	0.0	0.1	5.3	0.0	0.1

Pilar	Planta	Dimensió (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				4.4	0.1	0.2	4.4	0.1	0.2
				4.2	0.0	0.2	4.2	0.0	0.2
				0.5	0.0	0.1	0.5	0.0	0.1
				0.3	0.0	0.1	0.3	0.0	0.1
				-0.5	0.0	0.1	-0.5	0.0	0.1
				-0.6	0.0	0.1	-0.6	0.0	0.1
				-0.7	0.0	0.1	-0.7	0.0	0.1
				-0.7	0.0	0.1	-0.7	0.0	0.1
				0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
				-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0
				-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0
				-0.2	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.0
				-0.3	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0
				-1.2	0.0	0.0	-1.2	0.0	0.0
				-1.3	0.0	0.0	-1.3	0.0	0.0
P5	Cubierta	25x25	-2.10/-0.20	8.6	0.2	0.0	8.6	0.2	0.0
				7.1	0.2	1.0	7.1	0.2	1.0
				6.3	0.2	1.0	6.3	0.2	1.0
				4.7	0.1	1.0	4.7	0.1	1.0
				1.7	0.0	0.5	1.7	0.0	0.5
				0.9	0.0	0.4	0.9	0.0	0.4
				0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
				0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
				0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
				-0.2	0.0	0.3	-0.2	0.0	0.3
				-0.2	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.0
				-0.5	0.0	0.3	-0.5	0.0	0.3
				-1.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0
				-1.0	0.0	0.3	-1.0	0.0	0.3
				-1.3	0.0	0.3	-1.3	0.0	0.3

## 6.2.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible).  
Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 130 cm [Nudo inicial: 0.13;0.13 -> Nudo final: 0.13;1.43]										
Planta	Comprobació n	Aprovechamie nto (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m )	Ny (kN/m )	Nxy (kN/m )	Mx (kN·m/ m)	My (kN·m/ m)	Mxy (kN·m/ m)	Qx (kN/m )	Qy (kN/m )
Cubierta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.33	- 22.30	-2.89	0.23	-1.29	-0.16	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.32	0.41	-9.39	2.15	0.00	-2.48	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.24	- 22.30	-2.89	0.23	0.45	-0.16	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.14	-7.82	-8.96	5.44	0.73	0.70	-0.05	---	---
	Hormigón	0.91	0.41	-9.39	2.15	0.00	-2.48	0.02	---	---
	Arm. transve.	0.34	-3.53	-4.70	-0.00	---	---	---	2.45	2.91

Muro M2: Longitud: 275 cm [Nudo inicial: 0.13;1.43 -> Nudo final: 2.88;1.43]										
Planta	Comprobació n	Aprovechamie nto (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m )	Ny (kN/m )	Nxy (kN/m )	Mx (kN·m/ m)	My (kN·m/ m)	Mxy (kN·m/ m)	Qx (kN/m )	Qy (kN/m )
Cubierta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.59	- 26.00	-3.28	-0.52	-3.36	-0.42	0.12	---	---
	Arm. horz. der.	0.28	- 12.50	-9.38	-3.29	0.25	-2.10	-0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	0.37	- 17.13	-5.02	-1.81	2.08	1.53	0.37	---	---
	Arm. horz. izq.	0.21	-9.40	-8.85	-4.59	2.15	1.45	0.03	---	---
	Hormigón	1.52	- 26.00	-3.28	-0.52	-3.36	-0.42	0.12	---	---
	Arm. transve.	0.33	-8.72	-4.82	0.57	---	---	---	-3.61	-0.42

Muro M3: Longitud: 130 cm [Nudo inicial: 2.88;0.13 -> Nudo final: 2.88;1.43]										
Planta	Comprobació n	Aprovechamie nto (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m )	Ny (kN/m )	Nxy (kN/m )	Mx (kN·m/ m)	My (kN·m/ m)	Mxy (kN·m/ m)	Qx (kN/m )	Qy (kN/m )
Cubierta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.20	- 18.74	-2.43	-0.51	-0.37	0.22	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.14	-6.71	-7.40	7.12	-0.18	-0.86	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.20	- 18.74	-2.43	-0.51	0.37	0.22	0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.34	3.27	- 12.07	3.51	0.00	2.47	-0.02	---	---
	Hormigón	0.97	3.27	- 12.07	3.51	0.00	2.47	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.25	- 12.36	-9.57	12.57	---	---	---	0.85	-2.57

Muro M4: Longitud: 275 cm [Nudo inicial: 0.13;0.13 -> Nudo final: 2.88;0.13]										
Planta	Comprobació n	Aprovechamie nto (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m )	Ny (kN/m )	Nxy (kN/m )	Mx (kN·m/ m)	My (kN·m/ m)	Mxy (kN·m/ m)	Qx (kN/m )	Qy (kN/m )
Cubierta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.42	-	-	-	-	-	-	---	---
	Arm. horz. der.	0.21	-	-	-	-	-	-	---	---
	Arm. vert. izq.	0.62	-	-	-	-	-	-	---	---
	Arm. horz. izq.	0.17	-	-	-	-	-	-	---	---
	Hormigón	1.61	-	-	-	-	-	-	---	---
	Arm. transve.	0.29	-	-	-	-	-	-	---	---

Muro M5: Longitud: 150 cm [Nudo inicial: 1.38;0.78 -> Nudo final: 2.88;0.78]										
Planta	Comprobació n	Aprovechamie nto (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m )	Ny (kN/m )	Nxy (kN/m )	Mx (kN·m/ m)	My (kN·m/ m)	Mxy (kN·m/ m)	Qx (kN/m )	Qy (kN/m )
Cubierta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.52	-	-	-	-	-	-	---	---
	Arm. horz. der.	0.17	-	-	-	-	-	-	---	---
	Arm. vert. izq.	0.33	-	-	-	-	-	-	---	---
	Arm. horz. izq.	0.15	-	-	-	-	-	-	---	---
	Hormigón	1.35	-	-	-	-	-	-	---	---
	Arm. transve.	0.34	-	-	-	-	-	-	---	---

## 7.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 130 cm [Nudo inicial: 0.13;0.13 -> Nudo final: 0.13;1.43]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám .	Sep.ve r (cm)	Sep.ho r (cm)		
Cubierta	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 275 cm [Nudo inicial: 0.13;1.43 -> Nudo final: 2.88;1.43]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám .	Sep.ve r (cm)	Sep.ho r (cm)		
Cubierta	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 130 cm [Nudo inicial: 2.88;0.13 -> Nudo final: 2.88;1.43]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ve (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 275 cm [Nudo inicial: 0.13;0.13 -> Nudo final: 2.88;0.13]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ve (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 150 cm [Nudo inicial: 1.38;0.78 -> Nudo final: 2.88;0.78]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ve (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

## 8.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Acero en barras y estribos: B 500 S, Ys=1.15

Planta 1: Cubierta Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diám.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1 P2 P3	0.25x0.25	1.9	0.12	Ø12	4	215	860	7.64	
P4				Ø12	4	80	320	2.84	
(x4)		7.6	0.48	Ø6	22	88	1936	41.92	4.30
P5	0.25x0.25	1.9	0.12	Ø12	4	215	860	7.64	
				Ø12	4	80	320	2.84	
				Ø6	22	88	1936		4.30
Total planta 1		9.5	0.60					52.40	21.50

Acero en barras y estribos: B 500 S, Ys=1.15

Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3
Planta 1	Acero en barras	Ø12	43.00	42		
	Acero en estribos	Ø6	96.80	24		
	Acero en arranques	Ø12	16.00	16		
	Total			82	9.50	0.60

## 9.- 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.

### 9.1.- 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)
Cimentación	-2.10	Carga permanente	133.3	212.3	103.3	-0.0	0.0	0.3
		Sobrecarga de uso	7.5	12.0	5.8	0.0	0.0	0.0
		Agua (Lleno)	0.0	0.0	-20.9	-0.0	-29.5	-64.5
		Agua (Medio lleno)	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.0	-0.1
		Agua (Vacío)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Terreno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 2 MURETES DE CERRAMIENTO

### 2.1 LONGITUD 450cm, ALZADO 130cm

#### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$

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

Tipo de ambiente: Clase Qb

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: 1.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 4.50 m

Separación de las juntas: 4.50 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: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 0.150 MPa

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 10.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

## 5.- GEOMETRÍA

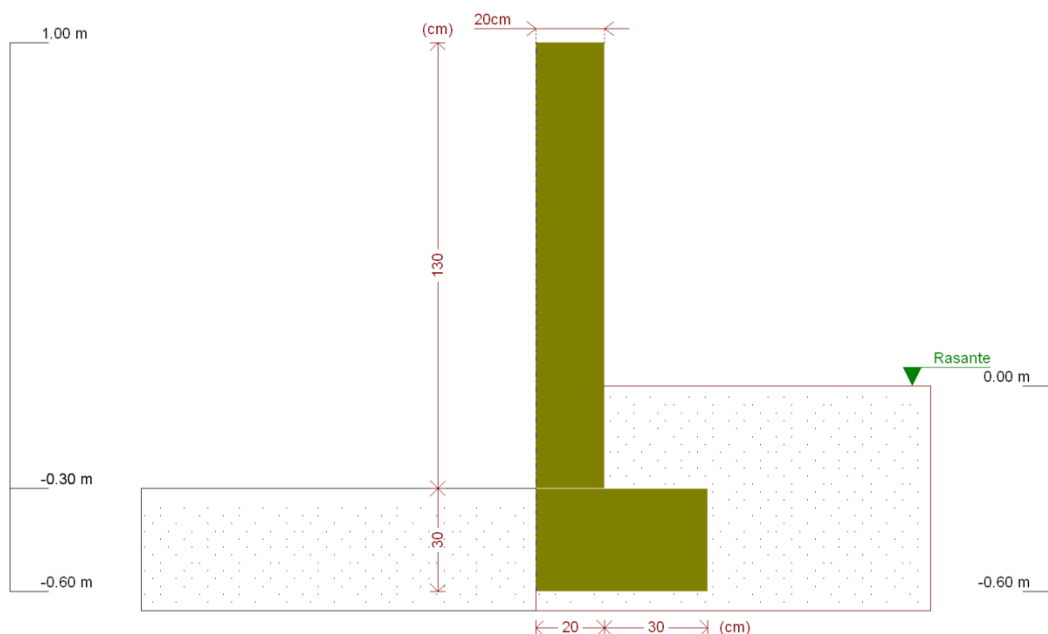
### MURO

Altura: 1.30 m  
Espesor superior: 20.0 cm  
Espesor inferior: 20.0 cm

### ZAPATA CORRIDA

Sin puntera  
Canto: 30 cm  
Vuelo en el trasdós: 30.0 cm  
Hormigón de limpieza: 10 cm

## 6.- ESQUEMA DE LAS FASES



**Fase 1: Fase**



## 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 (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00
0.75	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00
0.49	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00
0.23	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.03	5.05	0.00	0.00	0.15	0.00
-0.16	5.69	0.07	0.00	0.93	0.00
-0.29	6.33	0.24	0.02	1.71	0.00
Máximos	6.38 Cota: -0.30 m	0.26 Cota: -0.30 m	0.03 Cota: -0.30 m	1.80 Cota: -0.30 m	0.00 Cota: 1.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 1.00 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
Armatura superior: 2 Ø12
Anclaje intradós / trasdós: 11 / 10 cm

TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/25	Ø12c/30 Solape: 0.45 m	Ø8c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / 20 cm		
Longitud de pata en arranque: 35 cm				

## 10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: EBAR2 (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 237.7 kN/m Calculado: 0.3 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-0.30 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (-0.30 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-0.30 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00188	Cumple

Referencia: Muro: EBAR2 (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-0.30 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-0.30 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-0.30 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 27.6 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 127.7 kN/m Calculado: 0 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.1 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia: Muro: EBAR2 (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: - 0.30 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: - 0.30 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -0.30 m, Md: 0.04 kN·m/m, Nd: 8.61 kN/m, Vd: 0.39 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -0.14 m		
Referencia: Zapata corrida: EBAR2 (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 2 Calculado: 10.55	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0233 MPa Máximo: 0.1875 MPa Calculado: 0.0444 MPa	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós:	Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0.01 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: - Trasdós: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>	Máximo: 178.5 kN/m Calculado: 0.5 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i> - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 20 cm Calculado: 22.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 22.6 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: Zapata corrida: EBAR2 (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Recubrimiento:</b> - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
<b>Diámetro mínimo:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i> - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00125 Calculado: 0.00125	 Cumple Cumple
<b>Cuantía mecánica mínima:</b> - Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i> - Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Calculado: 0.00125  Mínimo: 0.00031  Mínimo: 0	  Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<b>Información adicional:</b>		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.10 kN·m/m		

## 11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		16x1.36		21.76
	Peso (kg)		16x0.84		13.42
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x4.36			26.16
	Peso (kg)	6x1.72			10.32
Armado base transversal	Longitud (m)			16x1.34	21.44
	Peso (kg)			16x1.19	19.04
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x4.36			26.16
	Peso (kg)	6x1.72			10.32
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x4.36	8.72
	Peso (kg)			2x3.87	7.74
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			16x0.75	12.00
	Peso (kg)			16x0.67	10.65
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			3x4.36	13.08
	Peso (kg)			3x3.87	11.61
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			16x0.65	10.40
	Peso (kg)			16x0.58	9.23
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			3x4.36	13.08
	Peso (kg)			3x3.87	11.61
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		16x0.82		13.12
	Peso (kg)		16x0.51		8.09
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			16x1.02	16.32
	Peso (kg)			16x0.91	14.49
Totales	Longitud (m)	52.32	34.88	95.04	
	Peso (kg)	20.64	21.51	84.37	126.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	57.55	38.37	104.54	
	Peso (kg)	22.70	23.67	92.80	139.17

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	22.71	23.66	92.80	139.17	1.85	0.23
Totales	22.71	23.66	92.80	139.17	1.85	0.23

## 2.2 LONGITUD 880cm, ALZADO 130cm

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$

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

Tipo de ambiente: Clase Qb

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: 1.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 8.80 m

Separación de las juntas: 4.40 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: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 0.150 MPa

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 10.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

## 5.- GEOMETRÍA

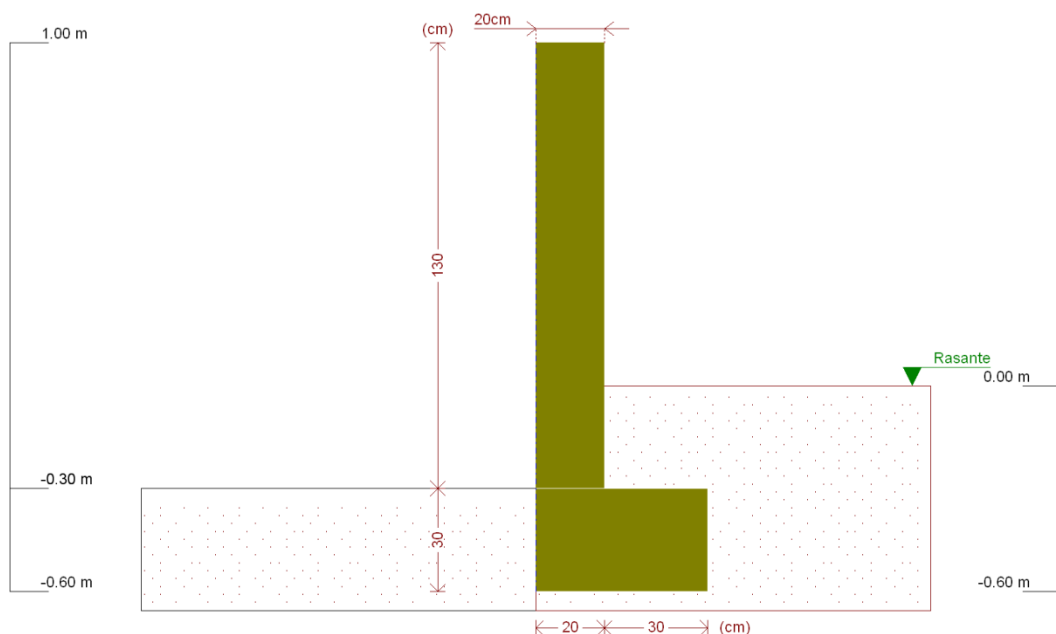
### MURO

Altura: 1.30 m  
Espesor superior: 20.0 cm  
Espesor inferior: 20.0 cm

### ZAPATA CORRIDA

Sin puntera  
Canto: 30 cm  
Vuelo en el trasdós: 30.0 cm  
Hormigón de limpieza: 10 cm

## 6.- ESQUEMA DE LAS FASES



**Fase 1: Fase**



## 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 (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00
0.75	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00
0.49	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00
0.23	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.03	5.05	0.00	0.00	0.15	0.00
-0.16	5.69	0.07	0.00	0.93	0.00
-0.29	6.33	0.24	0.02	1.71	0.00
Máximos	6.38 Cota: -0.30 m	0.26 Cota: -0.30 m	0.03 Cota: -0.30 m	1.80 Cota: -0.30 m	0.00 Cota: 1.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 1.00 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: 11 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/25	Ø12c/30 Solape: 0.45 m	Ø8c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / 20 cm		
Longitud de pata en arranque: 35 cm				

## 10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: EBAR (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 237.7 kN/m Calculado: 0.3 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-0.30 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (-0.30 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.001	

Referencia: Muro: EBAR (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:		
- Trasdós (-0.30 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:		
- Trasdós (-0.30 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida:		
- Intradós (-0.30 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida:		
- Intradós (-0.30 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 127.7 kN/m Calculado: 0 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.1 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple

Referencia: Muro: EBAR (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</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: - 0.30 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: - 0.30 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -0.30 m, Md: 0.04 kN·m/m, Nd: 8.61 kN/m, Vd: 0.39 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -0.14 m		
Referencia: Zapata corrida: EBAR (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 2 Calculado: 10.55	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media:  - Tensión máxima:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0233 MPa Máximo: 0.1875 MPa Calculado: 0.0444 MPa	Cumple  Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós:	Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0.01 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: - Trasdós: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>	Máximo: 178.5 kN/m Calculado: 0.5 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i> - Arranque trasdós:  - Arranque intradós:  - Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 20 cm Calculado: 22.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 22.6 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple  Cumple  Cumple

Referencia: Zapata corrida: EBAR (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	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	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00125	
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia: Zapata corrida: EBAR (Cerramientos EBAR Sa Coma I)		
Comprobación	Valores	Estado
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.10 kN�m/m		

## 11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		�8	�10	�12	
Armado base transversal	Longitud (m)		30x1.36		40.80
	Peso (kg)		30x0.84		25.15
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x8.66			51.96
	Peso (kg)	6x3.42			20.50
Armado base transversal	Longitud (m)			30x1.34	40.20
	Peso (kg)			30x1.19	35.69
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x8.66			51.96
	Peso (kg)	6x3.42			20.50
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x8.66	17.32
	Peso (kg)			2x7.69	15.38
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			30x0.75	22.50
	Peso (kg)			30x0.67	19.98
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			3x8.66	25.98
	Peso (kg)			3x7.69	23.07
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			30x0.65	19.50
	Peso (kg)			30x0.58	17.31
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			3x8.66	25.98
	Peso (kg)			3x7.69	23.07
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		30x0.82		24.60
	Peso (kg)		30x0.51		15.17
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			30x1.02	30.60
	Peso (kg)			30x0.91	27.17
Totales	Longitud (m)	103.92	65.40	182.08	
	Peso (kg)	41.00	40.32	161.67	242.99
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	114.31	71.94	200.29	
	Peso (kg)	45.10	44.35	177.84	267.29

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m�)	
	�8	�10	�12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	45.10	44.35	177.84	267.29	3.61	0.44
Totales	45.10	44.35	177.84	267.29	3.61	0.44